677
Sa59
114277
L.C.

L 20

NUOVA MACCHINA

PER

LA TRATTURA DELLA SETA

DI

GIANNANTONIO SANTORINI

DESCRITTA

PER COMMISSIONE DI S. E.

IL SIGNOR MINISTRO DELL'INTERNO

DEL REGNO D'ITALIA.

MILANO, MDCCCIX,

DALLA STAMPERIA REALE.

reclama contro la distruzione delle agricole braccia.

Era pure in que' tempi osservata una precision di mestiere tra le donne filatrici e le volgitrici de' naspi, di maniera che l'una e l'altra arte aveva le proprie esercenti che facevano classe separata, e iniziate nell'uno o nell'altro uffizio vi si impiegavano incessantemente; ciò che serviva a mantenere nelle tratture una esatta regolarità di travaglio.

L'ufficio di menare i naspi, faticoso in sè stesso, apparteneva, qual retaggio della povertà, alle donne di campagna, ed era riservato alle borghesi quello del filare, più nobile e più lucroso; per la qual cosa, divenuti maggiori i bisogni, e maggiori nel tempo stesso le difficoltà di procurare alle filande il necessario numero di abili e provette menatrici, si è dovuto ricorrere alle ragazze di tenera età, che mal soffrono la disciplina, e male corrispondono con la loro disattenzione alle buone regole del lavoro e ai comandi delle

filatrici. Qualora poi queste giovinette siensi esercitate qualche anno in questo uffizio, nel momento che potrebbero prestarlo più regolato e più saggio, sdegnano di proseguir questo mestiere, e amano d' iniziarsi in quello delle filatrici, dal quale ricavano maggior profitto; e quindi è costretto il filandiere di ammettere ogni anno una mano d'opera nuova ed inesperta con grave discapito della manifattura.

2. Forse questo disordine, più che ogni altro motivo, ha istigato l' ingegno di quelli che si sono applicati all' invenzione di macchine che supplissero all' opera delle menatrici, delle quali alcune si sono erette da molti anni in qualche parte d' Italia. L'oggetto certamente di riparare alla insufficienza di questo servizio, con mezzi proprj ad adempierlo con la maggior esattezza, e quello ancora di non distraere nella stagione più laboriosa le necessarie braccia all'agricoltura, alla quale io pure ho tributato in altro tempo le mie cure e i miei studj, furono i principali

moventi delle mie applicazioni, con le quali son venuto a capo d' immaginare e di costruire quella che ora sono per descrivere.

3. Premetto a questa descrizione un' occhiata sopra l' operazione della trattura e sopra l' uffizio delle menatrici; indi passerò a fare qualche osservazione sopra le macchine che in loro sostituzione sono state adottate prima della mia, acciocchè da una parte si riconoscano le proprietà che deve avere una macchina di questa natura, e dall' altra, quale delle inventate fino ad ora ottenga più perfettamente l'intento.

4. La trattura della seta consiste nell'accoppiare i filamenti che traggonsi da' bozzoli, per formarne un solo filo consistente e continuo che si avvolge in matasse sopra de' naspi. Ciascun bozzolo che sia stato lavorato da un verme sano e in favorevoli circostanze, è un gentile gomitolo di un filo non interrotto, lungo circa mille piedi, sottilissimo, appianato a guisa di un

nastro ruvido e gruppoloso ne' primi strati, liscio e lucido nei successivi, più sottile e meno colorito negli ultimi. Egli è il prodotto di due liquori trasparenti e viscosi a guisa di balsami naturali, elaborati nel ventricolo dell' insetto, e depositati in serbatoj proprj, i quali, giunto il verme a maturità, e stimolato dalla natura a preparare il ricovero alla sua metamorfosi, esprime per l' orifizio della sua filiera, organo che sta situato al di sotto della sua bocca, da cui uscendo al contatto dell' aria, prendono la consistenza di un pieghevole filamento, col quale egli fabbrica quel mirabile lavoro. Non però tutti e due questi liquori costituiscono la materia che noi chiamiamo propriamente seta. L' uno è limpido e bianco e indissolubile nell' acqua, benchè combinata con il calore, e questo è la vera seta: l' altro, di natura gommosa, giallo comunemente, e qualche volta bianco, dissolubile in parte nell' acqua calda, intieramente poi in alcuni altri mestrui, serve d' intonaco al

primo, di maniera che tutto lo investe e lo colorisce, e così combinati, formano i serici filamenti che appajono di una sola sostanza omogenea, ma che sono in fatti il risultato di due diverse sostanze, l'una delle quali, cioè la gommosa, abbandona l'altra nelle operazioni di purgamento alle quali si sottomette la seta prima di passarla alla tintura e al telajo. Questa sostanza gommosa, molle al momento che esce dal ventre dell'insetto, produce un leggiero incollamento del filo che il verme va preparando e attaccando a diversi punti, onde formare il regolare tessuto della sua cella; ed è questo un incollamento permanente, che tanto più si fa forte quanto più il bozzolo si avanza nel suo diseccamento. Egli è però necessario a produrre lo sviluppo di questo filo, di ammollire la sua aderenza col mezzo dell'acqua calda, e tanto più calda quanto più tenace si riconosce il suo incollamento, che, a circostanze eguali, suol essere proporzionato alla densità del tessuto. Dietro queste

proprietà della materia della seta si è trovato opportuno di farne la filatura sopra fornelli che mantengano l' acqua a un appropriato grado di calore, forniti di un desco che porta il naspo, sopra cui si raccoglie la seta filata. La operazione è commessa a due donne, l' una delle quali, sedendo al fornello, ammollisce i bozzoli, ne sviluppa i filamenti, ne purga la rozzezza de' primi strati e gli unisce in discreto numero per formarne un solo filo, di cui con una regolare addizione mantiene la continuità : l' altra, secondando gli andamenti del lavoro, tiene il naspo in un conveniente movimento di rotazione.

5. Questo prezioso prodotto ha tratto a sè in ogni tempo le attenzioni degli uomini studiosi, per il che l' arte della trattura ha acquistato a grado a grado de' perfezionamenti, e siamo in particolar modo debitori ai bravi Piemontesi dell' aggiustatezza dei deschi o tornj che sonosi generalmente introdotti nelle filande d' Italia. Questi, mediante il giuoco di alcune ruote

dentate, che ha origine dal movimento del naspo e che termina con quello di andare e venire di una lamina di legno che per ciò appunto chiamasi *va e viene*, hanno la proprietà di distribuire con molta regolarità i fili della seta sopra del naspo, in modo che non ricadono sopra sè stessi in direzione della loro lunghezza, che dopo un gran numero determinato di giri del naspo, la qual cosa impedisce che i fili con la loro gomma tuttavia molle s'incollino l'uno sopra l'altro, e favorisce il loro asciugamento distribuendoli in larghi strati. Questi due effetti facilitano sommamente l'operazione d'incannare la seta, di portarla, cioè, sopra i rocchetti per assoggettarla ai susseguenti lavori del filatojo. Secondo il metodo prescritto dal regolamento di Torino, adottato in questa ed altre province dello stato veneto, ogni filatrice mantiene in lavoro due soli fili, ciò che dicesi filare a due capi. Questi sono ricevuti da una trafila in due separati fori, distanti l'uno dall'altro lo spazio

di sei pollici, dalla quale passano a poggiare sopra due uncini pendenti dalla lamina di legno, dal cui movimento di andare e venire in direzion parallela all'asse del naspo, si dispongono separatamente sopra il naspo in linee sempre obblique e incrociate, e se ne formano due distinte matasse. Ma un altro incrociamento interviene a rendere più perfetto il lavoro. La filatrice, prima di portare i due capi sopra gli uncini della lamina, gli avviticchia alquante volte l' uno d' intorno all' altro, poi gli adagia sopra gli uncini in guisa che restano fra di loro incrociati tra la trafila e il *va e viene*. Gli effetti utili che produce questo incrociamento sono quelli di ravvicinare in quel passaggio i varj filamenti componenti il filo della seta, e di determinare più strettamente il loro incollamento, mediante la gomma ancor molle che li veste e che ne fa di tutti un sol filo consistente e uniforme, e di sbarazzarli nel tempo stesso dall'abbondante umidità che seco portano dalla caldaja.

6. Io mi sono esteso forse troppo minutamente in queste osservazioni; ma egli è da queste che risultano i doveri e le condizioni da adempiersi per ottenere un perfetto lavoro. Qualora la filatrice abbia unito un sufficiente numero di bozzoli per formare i due fili, secondo il grado di finezza che vuol darsi alla seta, e ne abbia fatto l' incrociamento, la menatrice fa girare il suo naspo con un tal grado di celerità, che dia tempo alla filatrice di preparare de' nuovi bozzoli, per mantenere con le successive aggiunte la continuità dei due capi. Se frattanto si avanzi lo sviluppamento de' bozzoli agli ultimi strati, e la filatrice non abbia pronto di che fare l' aggiunta, la menatrice sospende tosto o rallenta l' andamento del naspo, perchè altrimenti il filo diverrebbe troppo sottile per l' accennata ragione, che questi ultimi strati hanno il filamento più fino. Se d' improvviso si stacchino i bozzoli dal di sotto de' fili, cosicchè il loro numero, o da un capo o dall' altro, resti troppo

scarso, debbe pur rallentarsi o fermarsi il naspo, finchè la filatrice sia in istato di fare l'aggiunta che conviene. Se si rompe l'incrociamento, dee sul momento fermarsi, e, rimessa la croce dalla filatrice, si ripiglia quel grado di movimento ch' esige lo stato della caldaja, o che è ordinato dalla filatrice medesima. Queste ed altre avvertenze necessarie al buon successo dell'opera richiedono una continua attenzione nella menatrice, per mantenere incessantemente un esatto concerto con la filatrice, la qual cosa è raro che ottengasi da ragazze insofferenti di una rigorosa disciplina, e da ogni oggetto facilmente distratte.

7. Per sostituire a questo uffizio una macchina che lo adempia utilmente, è necessario che siano facili e pronti i suoi movimenti, che, senza imbarazzar punto la filatrice, dipendano intieramente dalla sua volontà, e che da lei possano sull'istante modificarsi a seconda de' bisogni. Verificando tali prerogative, offerirebbe la macchina la più esatta relazione fra le

operazioni della mano filatrice e quelle del naspo, ch'è ciò che costituisce la perfezion del lavoro. Vediamo ora, se tutte quelle che si sono adottate offrano veramente un sì prestante servigio.

Osservazioni sopra le macchine che si sono introdotte in luogo delle volgitrici dei naspi, prima della invenzione Santorini.

8. Queste macchine non presentano osservabili particolarità nella loro forma di costruzione, ma conservano a un di presso la vecchia e comune, modificata soltanto in quella parte che serve a determinare il movimento de' naspi. L'ordinaria forma è pur conservata ne' fornelli. Il mezzo comunemente impiegato per muovere i naspi è quello di un canale d'acqua, situato in positura adattata a produrre l' effetto mediante l'urto della corrente in certe ruote fornite di ali o pale, le quali comunicano loro il moto. L'impeto e la massa dell'acqua

corrente determinano la loro velocità, e le modificazioni di questa dipendono dalla maggiore o minore quantità d'acqua che si permette di affluire sopra le ruote moventi. Seduta la filatrice al fornello, a comodo della sua mano ha una spranga di ferro o di legno, con la quale determina la maggiore o minore affluenza dell'acqua sopra il suo naspo, o la toglie del tutto. Osserviamo il processo di queste operazioni. È già avviato il lavoro: i fili sono provveduti di un giusto numero di bozzoli che si svolgono; ma avendo consumato la filatrice tutta la scorta che aveva nelle mani, per le successive aggiunte che ha fatto, è intenta a purgare de' nuovi bozzoli, onde proseguire le aggiunte. In questo mentre si accorge che dal di sotto de' fili sonosi staccati alquanti bozzoli, per il che il filo della seta riesce oltre modo sottile e debole; e non potendo aggiungere sul momento, ricorre alla spranga per fermare il naspo. Svia con questo mezzo la corrente dell' acqua dalla ruota; ma la

ruota e il naspo proseguono il loro movimento, finchè a poco a poco abbiano perduto il moto già concepito, e intanto sale al naspo altrettanta seta di rifiuto. Ma la filatrice ha già preparata la nuova scorta; e, rimesso il naspo alla sua ordinaria velocità, fa l'aggiunta e rinforza i fili: ma ecco che un bozzolo si squarcia di sotto ai fili; ascende un grosso cordone che disfà la croce, e tutti e due i capi insieme uniti passano sopra una delle matasse. Anche questa seta doppia è di rifiuto; per la qual cosa conveniva che sull' istante si fosse fermato il naspo e rifatta la croce; ma il naspo subito non si ferma, come abbiamo veduto, e la seta doppia segue a raccogliersi sopra il naspo, durante l' operazione dell' incrociamento che la filatrice si presta a rimettere. Ogni volta che uno de' fili si rompe nel sito ove s' incrociano, o al di sopra, nasce l' ascesa della seta doppia sul naspo; perchè il capo inferiore di quel filo che si è rotto, resta attaccato per la sua umidità

all' altro filo che lo trasporta seco lui collegato sulla propria matassa. Succede spesso che la filatrice conosca il bisogno di modificare l' andamento del naspo per ovviare qualcheduno di questi disordini; ma ciò non ostante se ne dispensa, perchè sa che i cangiamenti non succedono pronti, e il più delle volte non sì tosto prodotti converrebbe che fossero distrutti. Non è perciò raro il vedere delle filatrici poco sofferenti, che lasciano quasi sempre in piena libertà il loro naspo, e proseguono alla meglio il lavoro. Che se per avventura entrambi i fili si rompano, allora è che tutto l' ordine si disturba, essendo obbligata la filatrice o di chiamare un ajutante, o di levarsi dal suo posto per attaccarli nuovamente al naspo. Alcuni si sono studiati di riparare al grave difetto del non fermarsi il naspo istantaneamente, con presentargli un ostacolo che lo trattenga; ma ciò succede con un forte urto, che sconcerta la macchina, e che non può essere che dannoso per ogni riguardo. In

fine tutte queste operazioni, distraendo la mano delle filatrici, ritardano necessariamente le altre, che sono il primario oggetto del loro impiego.

Queste imperfezioni, dipendenti dalla inesatta corrispondenza degli effetti meccanici, si riscontrano in tutte le macchine di questo genere che mi è accaduto di conoscere; e non è però meraviglia, se dai buoni trattori siano stimate poco confacenti al miglior successo della filatura, e se abbiano rifiutato di adottarle. Quella che passo a descrivere, essendo essenzialmente diversa da queste nella sua maniera di agire e ne' suoi effetti, e porgendo mezzi proprj a facilitare e perfezionare il lavoro, anzi che apporre ostacoli ed imbarazzi, egli è perciò che ha riscosso costantemente la pubblica approvazione.

Descrizione della macchina Santorini.

9. È cosa difficile di rappresentare con esattezza la materiale costruzione di questa

macchina senza il soccorso del disegno, essendo essa del tutto diversa da quelle che siamo soliti di aver sotto gli occhi; e però descrivendo le sue proprietà, i suoi effetti e la maniera di servirsene, toccherò astrattamente della sua forma ciò ch'è puramente necessario alla intelligenza delle cose che espongo, riservandomi di darne una compiuta idea con la spiegazione delle tavole.

10. Ella consiste nella unione di qua- Tav. I.
ranta picciole macchine pel servizio di quaranta filatrici. Un fornello serve a due filatrici con una sola caldaja e un solo fuoco. La caldaja è lunga il doppio delle comuni, ed essendo divisa nel mezzo, per il verso del suo minor diametro, una metà appartiene a una filatrice e l' altra metà all' altra, non altrimenti che se fossero due distinte caldaje. Il fornello ha la forma di un paralellepipedo, per secondare la lunghezza della caldaja, e le due filatrici siedono una opposta all' altra dalla parte dei due lati maggiori, di modo che

le loro braccia destre corrispondono alle due estremità del fornello. Ciascuna di esse ha dinanzi a sè la sua macchinetta che sta situata alla parte sinistra della filatrice sua compagna. Sono disposti i fornelli in retta linea l' uno dopo l' altro a conveniente distanza, e nella loro giacitura riguardano reciprocamente i loro lati maggiori che vengono occupati dalle filatrici. Da questa positura è facile di comprendere, che lungo la linea de' fornelli restano stabiliti due ordini paralleli di filatrici, e due ordini di macchinette le cui facce sono rivolte in contraria direzione.

Tav. II. 11. La struttura delle macchinette è semplicissima. Due colonne dell' altezza di cinque piedi portano il naspo, e una terza colonna, piantata in linea retta con le altre due, serve di sostegno a una ruota, il cui uffizio è di comunicare il moto al naspo. La posizione che hanno le macchinette, fa che le ruote di amendue gli or-

Tav. I. dini concorrano ad incontrarsi sì giustamente in una linea drittà comune, per la

qual cosa possano essere mosse tutte da una medesima corda.

12. Questo è appunto il mezzo che ho prescelto per far nascere un generale movimento nelle macchinette, e a questo fine ho diretto tutta la disposizion delle cose. Una lista di cuojo senza fine abbraccia tutte le ruote destinate a muovere un certo numero di naspi, e scorrendo perpetuamente, le trae seco in movimento, imprimendo loro un moto costante, uniforme, comune a tutte, che non può essere accresciuto, diminuito o sospeso in una, senza accrescersi, diminuirsi o sospendersi in tutte.

13. I fornelli con le loro macchinette sono disposti in due linee lungo la stanza che occupano, di modo che vi resta un conveniente spazio libero nel mezzo, e due minori spazj lateralmente fra le file dei fornelli e il vicin muro. Alla metà della corsìa sono intersecate le due file da un altro spazio che attraversa in croce il lungo spazio di mezzo; quindi e i Tav. I.

fornelli e le macchinette restano divisi in quattro eguali sezioni, ognuna delle quali comprende dieci macchinette con cinque fornelli per il lavoro di dieci filatrici.

Tav. I. 14. Ogni sezione ha la sua propria lista di cuojo senza fine, che dà il moto alle dieci macchinette. Parte questa lista da una ruota che è mossa da una potenza qualunque siasi, e scorrendo lungo la linea delle ruote motrici dei naspi, passa a vicenda, ripiegandosi al di sotto delle une e al di sopra delle altre, abbracciandone i loro perimetri; poi facendo capo nell' altra estremità con una picciola ruota che mette termine al corso, ritorna dond' era partita, ripiegandosi di nuovo alternativamente or sopra or sotto alle medesime ruote, con intreccio opposto al primo, di maniera che quella ruota che è stata compresa al di sopra nell' andar della lista, nel ritorno è compresa al di sotto; e quella che nell' andare fu compresa al di sotto, è compresa al di sopra nel ritorno; restando così tutte le ruote

sospese fra due liste, l'una che va e l'altra che viene.

15. Questa composizione di movimento che costituisce le ruote fra due forze tendenti al medesimo effetto, genera un dolce andamento, e alleggerisce grandemente gli attriti de' perni, tenendoli quasi sospesi nei forami che li ricevono. L'intrecciò poi delle stringhe, alternando la direzione delle ruote, fa che quelle che appartengono a un ordine, si rivolgano in senso contrario di quelle dell' altro; ciò che si accorda con la rispettiva positura inversa delle filatrici e de' loro naspi.

16. Risulta parimente da questa foggia d' intreccio, che la stringa andante e la veniente s' incrociano nel loro passaggio da una ruota all' altra, per lo che i perimetri delle ruote sono divisi in due distinti canali, l' uno de' quali riceve per di sopra la stringa che va, e l' altro per di sotto quella che viene, o *vice versa*; la qual cosa impedisce lo sfregamento loro al luogo dove s' incrociano. Tav. I.

Tav. I. 17. La picciola ruota, alla quale fa capo la stringa per tornare indietro, è affissa col suo asse al braccio pendente di una Tav. II. fig. XI e XII leva. L'altro braccio della leva più lungo di quello che porta la ruota, è connesso con questo ad angolo retto, e il punto di appoggio è fermato all' angolo. Il braccio lungo riguarda la corrente delle stringhe, e tiene la positura orizzontale, mentre l'altro sta a perpendicolo. La naturale gravità del braccio orizzontale tende di continuo a rimuovere l'altro dalla sua perpendicolare in direzione opposta alla corrente. Questa tendenza che equivale allo sforzo di un peso di otto libbre picciole di Milano in circa, serve a tenere in una discreta tensione le stringhe, e la mobilità della leva, permettendo alla ruota di avanzare o di ritirarsi, per secondare gli accorciamenti o prolungamenti del cuojo, proibisce la rigidezza de' movimenti. Se le alterazioni dell' atmosfera, che agiscono sopra tutta la lunghezza della stringa, la quale è d' intorno a novanta piedi,

producesse qualche volta effetti molto sensibili, che obbligassero la bilancia a prendere una sconcia positura, allora si ricorre a un altro mezzo di correzione, che è quello di far retrocedere o avanzare la bilancia stessa, stabilendone l'appoggio in luogo corrispondente, ma accade rare volte il bisogno di quest' ultimo ripiego.

18. Le stringhe delle quattro sezioni vengono poste in moto da quattro ruote proprie, ognuna delle quali può essere mossa da una particolare potenza. Io, valendomi della opportunità di collocarle negli spazj di mezzo fra l' una e l' altra sezione, le riunisco tutte sotto l' azione di una potenza per mezzo di alcune grosse ruote dentate, che riferiscono a un centro comune, ove ricevono l' impressione dalla forza combinata di due uomini. Un filetto d' acqua corrente avrebbe adempito più comodamente, e con minore dispendio, l' uffizio delle braccia; ma la situazione della filanda non permette di godere di questo benefizio.

19. Che se si voglia mettere in movimento ciascheduna sezione per mezzo di agenti separati, allora una ragazza basta a condurre una ruota; sicchè con l' impiego di quattro sole giovani si ottiene il servizio di quaranta menatrici. Di questo mi sono anch' io molte volte servito con ottimo successo, trattandosi che la resistenza che oppone una di queste ruote è di leggieri superabile da qualsisia meno robusta figliuola. Essa equivale al peso di cinque libbre picciole di Milano quando i naspi non avvolgono la seta, e cresce di un quarto, poco più o meno, secondo la finezza della seta, quando tutti sono in attualità di raccoglierla, per le picciole resistenze dello sviluppo de' filamenti, dell'incrociamento e de' menomi sfregamenti che incontrano i fili ne' loro passaggi. Ciò non ostante è da notarsi che le forze muscolari degli animali, per quanto discreto sia il dispendio che se ne faccia in qualunque sorta di esercizio, non possono lungamente agire senza essere alleviate,

o con qualche momentaneo riposo o col convertirle a qualche esercizio diverso; e però non dovendosi mai sospendere il movimento de' naspi, è necessario di dare il cambio spesse volte alle menatrici delle ruote. Ma ciò non importa un servizio più copioso di gente, perchè, avendovi già nella trattura alcune altre serventi per diverse occorrenze, queste sottentrano a condurre le ruote, e intanto quelle che escono da quell' uffizio, si prestano in luogo loro negli altri servigi.

20. Ma resta a vedersi come le ruote motrici comunichino il ricevuto movimento ai loro naspi, e come i naspi mossi da una causa comune possano ciò non ostante ricevere quelle modificazioni di movimento che esigono le diverse circostanze del lavoro, senza interessar punto nè indurre alcun cangiamento nel sistema generale, e ogni naspo sia libero a secondare con precisione i bisogni della filatrice cui esso appartiene.

21. Ogni ruota motrice ha affissa al suo Tav. II, fig. II.

asse un'altra ruota minore, la quale perciò partecipa del moto comune. Il naspo ha pure ad una delle estremità del suo asse affissa una ruota che va a riposare sopra la motrice minore, la quale movendosi fa girare la ruota del naspo e il naspo insieme. Così viene stabilita la comunicazione fra la ruota motrice e il naspo: cosa facile a immaginarsi, ma non così ad eseguirsi con buon successo, come mi farò a dimostrare in altro luogo.

22. Intanto passiamo a riconoscere i mezzi co' quali si ottiene la indipendenza di ciascun naspo dalle relazioni generali, per assoggettare a particolari modificazioni il suo movimento. Ma prima osserveremo che, dietro lo stabilito ordine di cose, non si possono fondare queste modificazioni sopra veruna variazione della quantità del moto assoluto e generale della macchina; e però non resta altro modo di farle nascere, che col diversificare l' attitudine de' naspi a ricevere maggiore o minore numero d' impulsi al moto; a mantenerli

o distruggerli; e che, potendosi diminuire a qualunque grado la velocità loro, non può accrescersi in verun modo sopra la misura comune, stabilita dal generale andamento, la quale per altro è tanta che maggiore non può esigersi dal più spedito lavoro.

23. La ruota motrice, sopra cui riposa quella del naspo, ha i suoi appoggi fermi nelle colonne stabili della macchina. Il naspo da una parte dell' asse appoggia anch' esso sopra di una colonna stabile, ma dall' altra ove ha la ruota, entra col suo perno in una colonna mobile dal cui movimento può essere alzato e abbassato in guisa, che la sua ruota tocchi o non tocchi la ruota motrice che gli è sottoposta. Supponghiamo il naspo in pien corso, abbandonato intieramente agl' impulsi della ruota motrice; se in questo mentre si sollevi alcun poco la colonna mobile, egli si discosta immantinente dalla ruota motrice; non riceve più nuovi impulsi; a poco a poco perde il moto che

Tav. II, fig. II, III, IV.

ha concepito, e finalmente si ferma. L'operazion dunque di sottrarre il naspo da nuova comunicazione di moto, non lo porta subito allo stato di quiete; ma perchè ciò segua, è necessario di distruggere anche quello che aveva concepito; ed ecco con qual semplice mezzo si ottiene questo effetto.

24. Un poco al disopra della ruota del naspo è fissa in luogo stabile una terza picciola ruota, contro la quale va a urtare quella del naspo, allorchè la colonna mobile la sollevi un poco più di quello che è necessario per distaccarla dalla ruota motrice. Compressa un poco la ruota del naspo contro quella che le sta sopra, consuma all' istante gli avanzi del moto concepito dal naspo, il quale si rende immobile senza nemmeno compiere un solo giro.

25. Lo stesso meccanismo che serve a fermare il naspo, serve pure a rallentare il suo movimento, e a mantenerlo in qualsivoglia gradazione. Se si solleva dal

contatto della ruota motrice, egli passa tosto a rallentare il suo corso; ma se sia d' uopo di un grande e pronto rallentamento, si fa che la ruota del naspo tocchi un momento quella che le sta sopra, e l'intento è ottenuto. Questo tocco gli toglie subito una parte del moto. Se si vuol mantenere in tale o tal altro grado di velocità, basta tenerlo sospeso fra le due ruote, e fargli toccare di quando in quando la ruota motrice: quanto più frequenti o ritardati, quanto più lunghi o brevi saranno questi toccamenti, più celeri o più lente saranno le rivoluzioni del naspo. Tutte queste modificazioni dipendono dalla volontà delle filatrici, le quali, come ora vedremo, hanno il potere di farle nascere nella più precisa maniera. Esse possono far muovere i naspi a tal misura di lentezza da tener solamente tesi i fili acciocchè dal di sotto non si scostino i bozzoli attaccati, e non disturbino la preparazione de' nuovi.

26. I movimenti della colonna mobile

che regolano quelli del naspo, appartengono alla filatrice che li dirige a norma de' bisogni. Il piede di questa colonna è basato sul braccio di una leva di primo genere; che, passando per il di sotto al fornello, va a terminare coll'altro braccio nel sito ove la filatrice adagia naturalmente i suoi piedi. Queste braccia sono così bene equilibrate, che basta una leggerissima pressione per far giuocare la colonna insieme col naspo. Qualora il lavoro procede felicemente, la filatrice non esercita veruna azione sopra la leva, ma soltanto ne' casi che domandano rallentamento o sospensione del corso, produce istantaneamente questi cangiamenti col semplice movimento di uno de' suoi piedi.

Tav. II, fig. I, II e V.

27. Si è osservato in pratica che queste operazioni non imbarazzano punto le filatrici. In fatti se si rifletta all' ordinario processo delle materiali azioni degli uomini, trovasi spesse volte che all' esercizio di qualche facoltà intellettuale o di qualche membro, corrisponde per inavvertito

consenso il movimento di qualche altra parte del corpo, che sembra quasi voler concorrere a cooperare il medesimo effetto. Comunque però sia che le operazioni del piede corrispondano per una naturale armonia e spontanea tendenza alle opere della mano delle nostre filatrici, o che l'abitudine faccia passare in natura e renda puramente materiali questi atti, benchè originariamente figli della riflessione e dello studio, il certo è che questo accordo di azioni si stabilisce con tutta la facilità ed è costante ed esatto. Non è raro di riconoscere nell' andamento de' naspi i pentimenti pei colpi fallati della mano che fila, e di veder prevenuta, allo squarciarsi di un bozzolo, l'ascesa degli stracci dal repentino fermarsi del naspo. Ella è tale in fine la precisione de' risultati di queste due azioni combinate nello stesso individuo, che non è possibile di ottenerla eguale dal concorso dell' opera di due persone.

28. Ma è ormai tempo di far conoscere

tutte le particolarità del meccanismo che comunica il moto ai naspi, e che ho accennato (§ 21) essere cosa non delle più ovvie. Acciocchè la ruota motrice possa comunicare il suo movimento a quella del naspo, è necessario che abbiavi qualche mezzo di adesione fra loro, affinchè l'una non iscorra senza produrre l'effetto nell'altra: e tanto più che la ruota del naspo oppone qualche maggior resistenza, per essere obbligata a tirare in consenso non solo il naspo, ma ancora le varie ruote che compongono il giuoco del *va e viene*, che è un' appendice del naspo medesimo. Il mezzo però più sicuro d' istituire un efficace legame fra le due ruote sarebbe stato in altre circostanze quello di farle dentate; ma nel caso nostro una tale maniera di comunicazione incontra insuperabili ostacoli. Imperciocchè dovendosi ripetere la comunicazione del moto da una causa generale e costante, non poteva stabilirsi che sopra agenti mantenuti in continuo movimento: per la qual cosa le ruote dei naspi,

allorchè debbono dallo stato di quiete passare a quello di moto, sono obbligate di attignerlo da ruote costituite in pien corso; ciò che rende del tutto improprio l' intervento de' denti. È noto che tutt' i corpi sono dotati di quella proprietà che chiamasi inerzia, per cui resistono ai cangiamenti del loro stato, sia di quiete o sia di moto. Da questo principio dipende ciò che abbiamo osservato accadere nei naspi che si trovano in corso, che quantunque sottratti dagl' impulsi della forza motrice, non ostante proseguono a muoversi, e non passano che per gradi allo stato di quiete. Per la stessa ragione trovandosi i naspi in quiete, resistono agli urti della forza che li vuol muovere, e non passano che per gradi allo stato di moto. Qualunque mezzo però che non permetta ai naspi di obbedire a questa legge della natura, non sarà appropriato all' oggetto e non potrà produrre che sconcerti. Tale è il mezzo di comunicazione che somministrano le ruote dentate.

Formano esse fra di loro un assoluto legame, e perciò, se la ruota motrice fosse dentata, e dentata pur quella del naspo, al momento della vicendevole loro applicazione sarebbe obbligato il naspo a concepire istantaneamente la stessa quantità di moto di cui è dotata la motrice, e a passare quasi per salto dalla quiete allo stato di gran movimento; il che non potrebbe succedere senza un grandissimo sforzo, senza scossa violenta e senza un notabile logoramento de' denti. Inoltre, se nell' accostarsi delle due ruote i denti dell' una non s' incontrassero giustamente con i seni dell' altra, succederebbe uno scroscio rovinoso.

29. Queste furono le ragioni che mi determinarono a non valermi in questa parte di meccanismo delle ruote dentate, istrumenti altronde utilissimi nella meccanica, e che ho impiegato con molto studio e con ottimo successo nelle altre funzioni di questa macchina: ma dirò il vero, la scelta di un altro mezzo mi ha

tenuto lungo tempo sospeso, perchè da ogni parte mi si affacciavano delle difficoltà di gran momento. Se alle ruote dentate sostituiva le ruote senza denti e perfettamente liscie, non avevano la facoltà di condursi l' una l' altra: se la loro superficie era alcun poco scabrosa, non bastava all'intento, e in breve si sarebbe lisciata: se molto scabrosa, produceva gli effetti delle ruote dentate: se a una dura superficie ne sostituiva una soffice, imprimeva de' sussulti al naspo per la elasticità del contatto, e in breve tempo si logorava: finalmente l' impiego di sostanze attaccaticce non prestava che deboli e incostanti soccorsi. Frattanto tutte queste osservazioni mi avevano convinto, che niuna delle enunciate qualità delle superficie assoggettate all' esperimento poteva da sè sola produrre il bramato effetto; ma che un giudizioso misto di queste medesime qualità avrebbe potuto ottenere l' intento. Ho incominciato dunque dall'immaginare che una lista di cuojo che vestisse la superficie

delle ruote, avrebbe potuto correggere la durezza del legno senza rendere troppo soffice ed elastica la superficie; ma rimaneva l' obbietto del legamento troppo forte che sarebbe nato fra cuojo e cuojo, il quale avrebbe cagionato i medesimi cattivi effetti della scabrosità, e il pronto loro deperimento: che questi obbietti potrebbero forse essere tolti di mezzo con una vernice che moderasse a giusta misura il legamento de' cuoj, e ne proteggesse la durata; ma di quale natura questa vernice? In tale contrasto d' idee non mi venne meno il coraggio, ma pensai a procurarmi ajuto dalla chimica, scienza benemerita di tutte le arti, cui ho anch' io dedicato qualche studio. Nel ruminare però le proprietà di diverse sostanze mi parve che la consistente untuosità del sevo e la rigidezza del bitume solido avrebbero potuto esibire un misto che dotasse i cuoj di un liscio giustamente scorrevole, a norma delle proporzioni de' due ingredienti, e che però essi avrebbero somministrato

la divisata vernice. La pratica corrispose alle speculazioni, e ne ottenni un compiuto servigio.

3o. La proporzione di queste due sostanze, che ho trovato la più confacente, si è quella di quarantotto parti di sevo purgato per l' uso di farne le candele, e due parti di quel bitume nero che serve ad impeciare le barche. L' asfalto o sia bitume giudaico, come più fino, serve meglio. Si fanno liquefare insieme i due ingredienti; poi ritirati dal fuoco, si ha la cura di tenerli mescolati finchè siasi addensata la massa che deve riuscire eguale e non granellosa. Il cuojo più proprio a vestire il cerchio delle ruote è quello di vitello, di concia meno untuosa, il quale tagliato in liste di misura corrispondente alle superficie da coprirsi, vi s' incolla sopra con colla comune da legnajuolo, facendo restare al di fuori il rovescio della pelle, o sia quella parte che tocca la carne dell' animale. Due avvertenze sono necessarie in questa operazione: l' una di

non imbrattare di colla la parte esposta della pelle, e di non metterne in molta quantità, sicchè trapeli la grossezza della pelle, perchè produrrebbe delle durezze; l' altra di non raddoppiare l' una sopra l' altra le due estremità della lista, ma di farle arrivare solamente a contatto, per non far nascere una prominenza. Spalmati questi cuoj con una certa quantità di vernice prendono nel loro corso un liscio pulito, che fa sentire una dolce resistenza al dito che gli va incontro.

31. Questo grado di resistenza somministra un efficace mezzo di comunicazione fra la ruota motrice e quella del naspo, senza violentar punto le leggi del moto. Imperciocchè l' adesione delle due superficie così preparate, ha forza sufficiente di mantenerle insieme collegate a fronte di qualche resistenza; ma se questa soverchia una certa misura, permette loro di trascorrere senza effetto, finchè la resistenza sia tolta o sia resa superabile dai costanti, ma discreti suoi sforzi.

32. Allorchè il naspo deve mettersi in corso, va a riposare con la sua ruota sopra la ruota motrice; questa sull' istante agisce co' proprj impulsi; il naspo li riceve, e passa gradatamente a un pieno movimento. Frattanto la ruota motrice che non ammette gradazione nel suo andamento, e che non può per ciò appunto accomodarsi alla lentezza de' primi moti del naspo, trascende alquanto i primi passi, indi a poco si trovano entrambi a marciare con eguale velocità. Ma questo passaggio del naspo dallo stato di quiete a quello di pien movimento, benchè si faccia per gradi, succede con tanta prontezza, che appena l' occhio può rimarcare intermezzi fra l' assoluta quiete e il rapido corso: e tanto in quest' atto di rimettersi in corso, quanto in quello di fermarsi repentemente, si diporta il naspo con tale tranquillità e precisione, che sembra non sentir punto l' inerzia della propria materia, ciò che dimostra l' aggiustatezza e la convenienza de' mezzi impiegati a produrli.

33. Nelle mie congetture sopra i vantaggi che avrebbe potuto apportare l' uso di una vernice, gli attribuiva anche quello di conservare i cuoj; d' impedire, cioè, che si consumino dall' attrito, ed anche in questo ha corrisposto mirabilmente. Ad ogni modificazione del movimento de' naspi succede necessariamente qualche poco di sfregamento fra ruota e ruota, come si è osservato qui sopra; ciò non ostante non si logorano sensibilmente, perchè la morbidezza del sevo tempera gli effetti dell' attrito a segno di non permettere che si riscaldino punto le superficie: e in fatti dopo cinque anni di lavoro tutt' i cuoj della macchina si trovano in buonissimo stato, e promettono di resistere per molti altri ancora. Non solo però ha procurato questa vernice il sicuro mezzo di comunicazione pel movimento de' naspi, ma altresì ha servito a rendere più dolce e regolare il generale movimento di tutta la macchina che si fa mediante le liste di cuojo che abbracciano e conducono le

ruote. Ancor quelle sono coperte di vernice, la quale, oltre gli altri buoni servigi, presta pur quello di renderle meno sensibili ai cangiamenti dell' atmosfera. Il dorso delle ruote è parimente coperto di cuojo vernicato, che le rende aderenti alle liste, dalle quali vengono tirate in movimento; ed è tale l' accordo degli andamenti delle ruote e delle stringhe, che queste si mantengono in eguale tensione per tutto il tratto del lungo loro viaggio di gita e di ritorno, in guisa che tanto è teso il primo capo che parte, quanto l'ultimo che ritorna.

34. Combinati felicemente i mezzi di una regolare propagazione del moto, mi restava di stabilire tra le parti componenti l' intiero aggregato della macchina, quelle giuste proporzioni che valessero a conciliare l' armonia degli effetti. Fra le altre cose, la forma e le proporzioni delle diverse parti che costituiscono il naspo furono il soggetto di molte osservazioni ed esperienze, affinchè corrispondesse con

giuste relazioni agl' impulsi della forza motrice. Mi è in fine riuscito di accordare ogni cosa nelle forme che appajono dalle tavole.

35. Le proporzioni date alla membratura de' naspi e alle ruote che concorrono al loro movimento, combinate con la forza della vernice di tirare in consenso, portano che l'abituale loro velocità sia quella di compiere in un minuto secondo da tre a quattro rivolgimenti. Con questa disposizione di cose ogni sforzo della potenza impellente sarebbe insufficiente a produrre in essi un maggior grado di velocità, poichè con questa misura di contatti la vernice non soffre maggior resistenza, e se è violentata trascorre senza produrre maggior effetto. Questa velocità però, più che bastante all' ordinario modo di filare, potrebbe accrescersi con altre proporzioni di naspi, di ruote e di contatti.

36. Ho poi diretta ogni vista e ogni attenzione a procurare la maggior leggerezza dell' andamento di ogni pezzo. Le ruote

grandi e picciole sono cavate dal ritondo del legno, di modo che il centro loro corrisponde a quello dell' albero, e ciò per l' oggetto che si mantengano sempre rotonde, sia che l' umido le gonfi o il secco le restringa. Le maggiori sono traforate a grandi fori ne' loro dischi, e le minori con forami più discreti, per impedire che si fendano, e per diminuire il peso.

37. I loro perni sono d' acciajo temprato, ben politi, e girano sopra appoggi di legno duro, le cui fibre giacciono orrizzontali. Si tengono unti con olio combinato con un poco di polvere finissima di lapis piombino, il quale perfeziona la politura dell' acciajo e del legno, ne alleggerisce la frizione, e impedisce che si logorino. Ho trovato utilissimo l' uso del lapis anche pei perni delle grandi ruote, per gli alberi de' tornj, e per altri istrumenti pesanti, per farli girare sopra appoggi di bosso, di olivo e d' altri legni duri che reggono benissimo. Il lapis piombino o sia molibdena, è morbido al tatto e come

saponaceo, qualità che dinota la convenienza dell' impiego che se n' è fatto.

38. Vengo alle ruote dentate delle quali ho detto sopra (§ 29) che quantunque le abbia escluse da quella parte di meccanismo che è destinata a comunicare il movimento ai naspi, ciò non ostante le ho credute utilissime in altri usi. Il giuoco del *va e viene* è quello che ho costruito con queste ruote, come mezzo il più sicuro e forse unico di stabilire quella precisa relazione di movimenti che è necessaria a distribuire in buona forma la seta sul naspo. Anzi conoscendo quanto importi l'esattezza della forma di questi istrumenti per ottenere una regolarità di movimento, schivare i contrasti delle forze e provvedere alla loro durazione, mi sono applicato a indagare quale potesse essere la miglior forma de' loro denti. Trovo in tutte le opere di matematica le più precise dottrine e i più esatti calcoli delle proprietà delle ruote dentate, quanto ai loro effetti, ma in veruna non trovo quale sia la geometrica

generazione de' loro denti, cosa che interessa essenzialmente l' aggiustatezza della reciproca loro azione. La stessa enciclopedia metodica, che nella parte della matematica ha raccolto il fiore della scienza, niente offre di positivo e di certo sopra questo argomento. In mezzo però a tanta incertezza mi sono fatto lecito di proporre un progetto, che quanto ragionevole mi è sembrato speculativamente, altrettanto ha corrisposto felicemente nella pratica.

39. Stabilisco dunque che, posti a contatto fra di loro alquanti cilindri in qualunque numero pari, disposti verticalmente sopra di un piano in cerchio, di modo che il cerchio che li lega passi per l' asse de' cilindri medesimi, si considererà delineata la ruota dentata, se alternativamente uno de' cilindri si lasci al suo posto, e l' altro si tolga. I cilindri rimasti formano le prominenze o i denti della ruota, e i posti lasciati dai cilindri rimossi formano i seni. Ciò vedesi espresso dalla figura VI, tav. III.

Il circolo che passa pel centro dei cilindri circoscrive un poligono regolare di tanti lati eguali al diametro de' cilindri, quanti sono i cilindri medesimi. Ciò apparisce dalla costruzione.

Benchè però questi circoli non siano proporzionali al numero de' cilindri, siccome proporzionali non sono al numero de' lati de' poligoni iscritti, non ostante i perimetri di queste ruote dentate sono proporzionali al numero de' denti: ciò pur apparisce dalla costruzione.

Per formare i dischi di legno in misura corrispondente al numero de' denti che vi si devono incidere, è necessario di trovare la proporzione tra i lati del poligono e il suo raggio; ma poichè questo non può ottenersi per via di una regola generale geometrica, e altronde è cosa imbarazzante il desumerla dalle tavole de' seni; per facilitare la materiale pratica degli artisti ho formato alcune scale, le quali danno la proporzione del raggio de' dischi secondo il numero de' denti da intagliarvisi,

e secondo varie grandezze di denti d' uso più comune. Sono espresse dalla figura VII, tav. III.

Finalmente dalla forma cilindrica di questi denti sono passato a stabilire ch' essi del pari potrebbero essere conici. Da questa maniera di costruzione le ruote acquistano anch' esse la forma di coni o piramidi troncche, le quali agiscono l' una sopra dell' altra in direzione obbliqua ai loro assi; dal che risulta la comodità, utilissima in certe circostanze, di poter comunicare i movimenti ad angolo, qualunque sia, retto, ottuso o acuto, e con ruote uniformemente dentate. Le figure VIII, IX e X, tav. III, fanno conoscere come debba condursi l' artefice per costruirle a dovere.

40. Ma un altro oggetto di molta importanza occupava da molto tempo le mie riflessioni, ed era quello di migliorare il comune meccanismo piemontese che dispone la seta in larghe matasse sopra dei naspi. Questa operazione è diretta, come si è già osservato (§ 5), al provvido fine

utilissimo di facilitare l'asciugamento della seta; d' impedire che i fili si trovino applicati a stretto contatto in senso della loro lunghezza, onde schivare il cattivo effetto dell' incollamento; di distribuire la seta in istrati regolari, e finalmente di facilitare con la spessezza degl' incrociamenti l' operazione dell' incannatura, mediante la quale si trasporta la seta dalle matasse sopra i rocchetti. Questi incrociamenti impedendo il mischiamento de' fili di uno strato con quelli dell' altro, agevolano il rinvenimento de' capi delle matasse. Una tal funzione si opera in questi tornj, mediante il movimento di rotazione di un perno fissato in un punto fuori del centro di una ruota, il quale riceve un capo della lamina che porta i fili; e traendolo seco in giro col muoversi della ruota, fa andare e tornare la lamina, la quale con l' altro capo entra in un incastro che le permette di scorrere a seconda degl' impulsi dell' eccentrico. Il movimento però della lamina non è equabile, perchè va necessariamente ritardando

a misura che si accosta al suo termine, tanto nella gita che nel ritorno, come è facile di riconoscere dal portamento dell' eccentrico in quelle estremità: per la qual cosa la seta che si porta sul naspo, non può essere dal corso della lamina distribuita equabilmente in tutta l'ampiezza delle matasse, ma si deposita in maggior quantità ai lati, che nel mezzo. Questo ammassamento di seta fa nascere ai lembi delle matasse due margini rilevati, tanto più precisi, quanto più esatto è il meccanismo del *va e viene*; i quali, quando l' aria non sia molto favorevole al pronto asciugamento, induriscono per la quantità della seta ivi raccolta, ma molto più perchè, attesa la lentezza de' passaggi della lamina, prendono i fili una giacitura meno obbliqua in que' luoghi, e divenendo per ciò più estesi i contatti degl' incrociamenti, cagionano un poco d' incollamento, che rende più difficile l' incannatura.

A correzione però di questa inesattezza ho immaginato di far muovere la lamina

con l' azione di alcuni piani inclinati, i quali la spingessero e respingessero uniformemente, di maniera che gli spazj da essa percorsi fossero costantemente proporzionali ai tempi; il che mi è riuscito abbastanza felicemente, come si potrà rilevare dalla spiegazione del meccanismo e della tavola IV.

41. Quest' è il risultato delle mie meditazioni, nelle quali ho procurato di attenermi sempre alla scorta di buoni principj, onde assicurare possibilmente la riuscita dell' intrapresa, e sottrarmi da quegl' imbarazzi che spesse volte s' incontrano, senza riuscita e senza ripiego, nelle opere che non sono appoggiate alla teoria. Ciò non ostante, la moltiplicità degli oggetti, la complicazione de' movimenti, e le diverse proprietà de' materiali che concorrono a costituire l' aggregato di questa macchina, mi hanno fatto accorto di prepararmi con l' ajuto de' medesimi principj a fare quelle correzioni e modificazioni che una sfuggita avvertenza nella

combinazione delle cose, o gli effetti del calore, della umidità, o di qual si fosse cangiamento di circostanze, avesse potuto esigere nella pratica. Mi era immaginato, fra le altre cose, che le liste di cuojo molto libere nel loro andamento, per la discreta tensione in cui sono mantenute dal leggiere contrappeso della bilancia, abbisognassero di conduttori che non permettessero loro di sbandarsi nel corso; ma ciò non si è verificato, perchè con tutta la libertà che godono, osservano una marcia regolarissima. Aveva ideato de' mezzi di difendere le liste medesime dalla umidità che loro comunica il vapore acquoso delle caldaje, qualora avessi osservato provenirne de' cattivi effetti; e così qualche altro ripiego contro altre insorgenze che avessero potuto apportare degl' incomodi. Ma a niuno di questi progetti ho avuto bisogno di ricorrere, perchè ogni cosa generalmente è andata a dovere, nè le temute cause hanno prodotto sensibili effetti. Una volta soltanto mi è accaduto

di osservare un singolare effetto che mi sorprese per un istante. Allorchè per la prima volta posi in esercizio la macchina, dopo molti giorni di felice lavoro, allo spiegarsi di uno straordinario sirocco, cominciò a disordinarsi l' andamento delle stringhe, in modo che alcune parti di esse erano molto tese, e alcune lassissime in tutte quattro le sezioni. Mi feci a indagare la causa prossima di un tale sconcerto, e riconobbi col tatto, che la superficie dei cuoj aveva sofferto un sensibile cangiamento nel suo stato naturale, essendosi resa più rigida la vernice. Questo faceva l' effetto di rendere più aderenti i contatti de' cuoj, e d'impedire o difficoltare i piccioli trascorrimenti che abbiamo osservato (§ 32 e 35) essere necessario che abbiano luogo in alcune circostanze. Mi rivolsi in fatti a toccare i cuoj leggermente con un poco di sevo, ciò che mi riuscì di fare in pochi momenti col favore dell' attuale loro movimento, e sull' istante ogni cosa si rimise in perfetto concerto,

nè questo leggiero ammorbidimento della vernice produsse verun effetto contrario allo sparire del sirocco.

42. Del rimanente, quantunque appaja questa macchina delicata nella sua complessione e nella sua maniera di agire, ella si conserva tanto bene quanto qualunque robusto edifizio, poichè tutti i suoi membri sono proporzionati alle azioni che loro sono proprie; della qual cosa fa fede l'ottimo stato in cui trovasi, dopo cinque anni d'esercizio, nel decorso de' quali non ha avuto bisogno del più piccolo riattamento. Poche e minute attenzioni bastano a mantenerla in buon ordine. Si rinova di tempo in tempo l' unzione de' perni delle ruote, perchè siano agili al moto. Le stringhe e i cuoj delle ruote si ritoccano con nuova vernice, quando la vecchia siasi resa aridissima, il che si eseguisce avvicinando loro, quando sono in movimento, il dito intinto di questa vernice. I denti poi delle ruote e tutti gli altri toccamenti fra legno e legno si fregano con un poco di sapone. Queste sono le diligenze da praticarsi.

43. Prima di passare ad altro argomento
Tav. I, fig. II. credo opportuno di dire qualche cosa sopra ciò che concerne il servizio e la polizia della trattura. Abbiamo veduto (§ 13) che essendo disposti i fornelli in due file parallelle lungo la stanza, rimane uno spazio libero in mezzo tra fila e fila, e due altri spazj laterali tra le file e il muro. Lo spazio di mezzo resta sempre sgombrato e netto da tutte le immondezze, e lungo gli spazj prossimi al muro vi hanno gocciolatoj delle caldaje, e i recipienti ove si depositano i bigatti e gli avanzi e rifiuti de' bozzoli, e quelli destinati a contenere l'acqua. A ogni fornello vi ha un picciolo mastelletto che sta vicino a una delle filatrici, cioè a quella che ha rivolta la sua destra a quella parte. Questa fa il servizio dell'acqua per sè e per l'altra sua compagna, mantenendone pieno un catino, che è situato nel mezzo del fornello nel sito che corrisponde alla divisione della caldaja, e a portata di tutte due pel rinfrescamento delle dita, e per temperare al bisogno il caldo eccedente dell' acqua

della caldaja. I gocciolamenti sono ricevuti da canali che vi soggiacciono e li trasportano fuori della trattura.

44. L' acqua è portata ai mastelli per mezzo di tubi comunicanti. Parte un grosso tubo da una vasca situata nel contiguo cortile, e discendendo sotterra si porta in mezzo della trattura, ove riascende in quattro diramazioni che fanno capo col primo mastello di ogni sezione. Questo comunica con gli altri quattro per mezzo di minori tubi di legno, che, inseriti nel loro ventre, passano dal primo all'ultimo. Il livello della vasca è quel medesimo dei mastelli, e però mantenendosi quella sempre piena, pieni del pari sono ancora questi, e l' acqua che si consuma dalle filatrici è rimessa tantosto da nuova affluenza.

45. Il movimento generale della macchina incomincia il mattino e prosegue senza interruzione sino all' ora di pranzo, e dopo il pranzo sino alla sera. Le filatrici siedono al fornello filando la seta, e

regolando a loro piacere l' andamento del naspo. Se ad alcuna succede qualche volta che se le rompano i fili, la filatrice sua compagna, che le sta contro, gli attacca di nuovo al naspo che le è a fianco, senza muoversi dal suo posto. Niun' altra incombenza appartiene loro, anzi è loro vietato d' ingerirsi in tutt' altri oggetti.

46. La condotta del fuoco è affidata a una giovane, che ha la cura di dirigerlo in buona forma costante ed eguale in tutt' i fornelli; ne è lecito a chi si sia altro di mettervi mano. Ella procede con ordine in questo regolamento. Comincia sempre dalla visita del primo fornello, e termina con quella dell' ultimo, recando seco un cestello di legna tagliate appostatamente in piccioli pezzi, e rinnova periodicamente queste visite alternandole con qualche tratto di riposo. Il grado del fuoco è sempre vigoroso, cosicchè alle filatrici non resta che la cura di correggerne la forza coll' affusione di nuova acqua nelle caldaje.

47. Gli altri servigi immediati della trattura si eseguiscono da quattro giovani che ne sono incaricate. Sottentrano esse in luogo delle filatrici allorchè alcuna abbisogni di levarsi dal lavoro ; portano loro i bozzoli da filarsi; levano i naspi terminati e ne rimettono i nuovi ; trasportano gli avanzi della filatura, e mantengono la pulitezza del luogo. I naspi che si levano, si portano intatti in altro luogo fuori della trattura, senza che nè le filatrici, nè altri possano metterci mano per purgarli da qualche difetto che vi fosse, e ivi passano sotto l'ispezione di due intendenti femmine, le quali dal colore con cui è contrassegnato ogni naspo, riconoscono l'opera di ciascuna filatrice, notano gli errori che vi avessero, e danno gli opportuni avvisi, perchè non si commettano in appresso. Oltre l'incombenza di vegliare sulla perfezione del lavoro, hanno pur quella di pulire le matasse, di levarle da naspi allorchè sono perfettamente asciutte, e di piegarle.

Alcune altre poi hanno la cura di preparare i bozzoli per la trattura, scernendone le qualità; e una di esse ha il particolare incarico di misurarne le porzioni da consegnarsi a ciascuna filatrice.

48. L'armonia con cui succede ogni operazione, l'ordine osservato nella prestazion de' servigi, e la disposizione de' fornelli, della macchina e delle sue appartenenze, hanno convertito in un ridotto di pulitezza e di eleganza un mestiere comunemente sucido e trasandato. Ma queste esteriorità che dilettano lo spettatore, hanno altresì un' influenza efficace sopra la riuscita del lavoro; mentre le donne costituite in circostanze che dimandano qualche riguardo, si prestano con maggior attenzione all' adempimento del loro uffizio.

49. L' ambiente poi della filanda gode di una temperatura assai discreta di calore per la economica costruzione de' fornelli che passo a descrivere.

5o. Il mezzo più proprio che siasi fino ad ora conosciuto per produrre lo sviluppo de' bozzoli, è quello dell' acqua combinata con una certa quantità di calore. Tutte le sostituzioni immaginate e proposte in diversi tempi, per rendere più comoda e meno dispendiosa l' operazione della trattura, vennero meno al confronto, e finalmente tutti gli studj si sono rivolti alla ricerca de' mezzi più economici d' impiegare il fuoco. In fatti, la scarsezza del combustibile, e il caro prezzo a cui è salito a' giorni nostri, domandano tutta l'attenzione e la cura di moderarne il consumo. Il celebre signor di Rumford ci ha fatto conoscere di quale importanza sia questo argomento, e quanta utilità possa ricavarsi dallo studio de' mezzi di applicare economicamente il calore.

I fornelli da seta usati comunemente in Friuli erano picciole fornaci divoratrici delle legna. Io ne ho intrapreso la correzione;

e quantunque lo abbia fatto molt' anni prima che il signor di Rumford desse alla luce l' eccellente sua opera, ciò non ostante ho la compiacenza di aver concorso ne' principj e nella pratica ch' egli ha stabilito con grande studio, e coll' appoggio di una lunga serie di osservazioni. Quelli che ora sono per descrivere sono essenzialmente gli stessi che ho immaginato ed eseguito sin d' allora, modificati soltanto in ciò che era necessario per ridurli ad uso di due filatrici.

51. La quantità del calore assolutamente necessaria a produrre gli effetti contemplati nei diversi processi delle arti non si può senza pregiudizio diminuire; per la qual cosa non può ottenersi il risparmio che dall' arte di ricavare il più grande profitto dal combustibile, affinchè una minore quantità basti all' intento. A ciò concorrono due viste importanti: quella di contenere il calore in guisa che non si disperda inutilmente, e quella di farlo applicare con la maggior efficacia al corpo

da riscaldarsi. Il primo fine si ottiene con la buona forma de' fornelli, e coll'impiegare nella loro costruzione i materiali meno conduttori del calore, acciocchè non venga portato al di fuori; ed il secondo col moltiplicare i contatti, esponendo la più estesa superficie alla sua azione, e col regolare la corrente dell'aria che attraversa il focolare e promuove la combustione. Questi utili studj, nel mentre che procurano il beneficio di una significante minorazion di consumo, sono doppiamente giovevoli, segnatamente al mestiere della trattura, per un altro importante effetto, ch' è quello di diminuire gl' incomodi con la modicità del calore che si disperde nell' ambiente; oggetto di molta conseguenza in una stagione nella quale il caldo naturale dell' atmosfera aggrava per sè stesso la condizione laboriosa degli operaj.

52. La ristrettezza del fondo che mi era permesso di occupare per l'erezione della mia filanda rendeva tanto più interessante nel caso mio quest' ultimo oggetto di

impedire lo spargimento del calore nel luogo, e mi ha obbligato ad applicarmi con particolar cura, per conseguirlo di una maniera la più efficace. Aveva osservato che i camminetti diffondono nell'ambiente molto maggior quantità di calore di quello che i corpi de' fornelli, essendo questi forniti di grosse pareti che ne difficultano la comunicazione, ed ho pensato di sopprimerli, ciò che mi è riuscito con molto buon successo, liberando il luogo dalla maggior parte del caldo cagionato dai fuochi, e nel medesimo tempo dall'ingombro di tante torricelle.

53. Per procedere con ordine e con la possibile chiarezza nella descrizione dei fornelli, distinguerò in tre parti la loro corporatura: la inferiore ch' è il cenerario, la media ch' è il focolare, e la superiore ch' è la camera occupata dalla caldaja. Il focolare e il cenerario hanno le medesime dimensioni di lunghezza e larghezza, e sono l'uno dall' altro separati da una graticola di ferro, destinata a

sostenere il combustibile e a dare passaggio all' aria ch' entra per il cenerario, e che alimenta la combustione. Nella parte dinanzi del fornello, in quella, cioè, che riguarda la via di mezzo della trattura, vi hanno due canali che comunicano coll' interno, corrispondente l' uno al piano del cenerario, e l' altro a quello della graticola, muniti di due porticelle. Quella del cenerario sta sempre aperta per dare ingresso all' aria; l' altra sta sempre chiusa, nè si apre che per introdurvi le legne. La cavità del focolare è quadrangolare, ed è ristretta a misura che non può contenere che due o tre pezzetti di legno, i quali bastano a somministrare il fuoco necessario. A tre dita sopra la graticola, essa incomincia ad allargarsi da ogni banda, e va a terminare nella cavità che riceve la caldaja. Questa poi è un poco più ampia di quello ch' è necessario per contenere la caldaja, acciocchè fra la caldaja e il muro che la circonda rimanga un certo spazio che permetta alla fiamma di girare e di lambirne tutta la superficie.

54. Nel lato del fornello opposto a quello delle porticelle vi ha un canale scavato nella grossezza del muro, il quale, cominciando da una picciola apertura tagliata nella parte più alta della camera sotto l'orlo della caldaja, discende sotto terra ad incontrarsi con un canale orizzontale che giace sotto il fornello. Così viene aperta la comunicazione fra l'interna parte del fornello e il canale sotterraneo, il quale è destinato a dare il passaggio al fumo. Questo canale passa sotto di tutt' i fornelli i quali tutti vi comunicano nello stesso modo.

Tav. V. 55. Si è accennato (§ 13) come tutti i fornelli della trattura sono disposti in due file parallele lungo la stanza, e come le due file restino intersecate nel mezzo, cosicchè ne risultano quattro distinte sezioni. Or anche i canali sotterranei sono egualmente divisi in quattro. Ognuno di essi partendo dal fornello più lontano passa direttamente sotto tutti quelli della propria sezione, e portandosi verso il luogo della

intersezione delle file, ivi prende una curva, e con essa passa fuori del vicin muro della stanza, e va ad innestarsi al piede di un cammino ivi situato. Un solo cammino, opportunamente configurato nel suo interno, riceve i capi dei due canali appartenenti a una fila; e un altro cammino, posto in consimile situazione dalla parte opposta, riceve quelli dell' altra fila.

56. Da tale disposizione di cose si rileva essersi aperta la via per cui il fumo dei fornelli di tutte e quattro le sezioni possa portarsi al cammino, quantunque non appaja la ragion sufficiente per cui egli debba avviarvisi, la quale si conoscerà in appresso.

Supposto l' istradamento del fumo e dell' aria rarefatta per il canale sotterraneo, non si poteva prescindere da un effetto ben naturale che ne doveva conseguire, ed è quello che tutt' i tratti del pavimento ai quali soggiacciono i canali si sarebbero grandemente riscaldati, non senza grave incomodo delle filatrici che

vi stanno sopra. Era però necessario di andare incontro a questo pernicioso effetto con qualche riparazione. Costruendo i canali del fumo, ho avuto l' avvertenza di tenerli a tale profondità nel terreno, che fra questi canali e il pavimento vi restasse uno spazio bastante per costruirvi un altro canale il quale sovrapposto a quello del fumo ne seguisse interamente le tracce, prendendo origine dal primo fornello e andando a terminare a piè del cammino. Secondo i principj del signor di Rumford, la sola interruzione della solidità fra il canale del fumo e il pavimento, fattasi in questa guisa, avrebbe minorato la comunicazione del calore; ma non è che con questa sola vista io abbia costrutto questo canale. Ho avuto la mira di determinare con esso una corrente d' aria, che coll' incessante suo passaggio recasse seco il calore emanato dal sottoposto canale del fumo. Ne ho ottenuto compiutamente l' intento, di maniera che, anche dopo molti giorni di fuoco continuato, la

mano applicata non distingue verun calor sensibile in quella parte del pavimento. Ma essendo la causa di questo corso di aria quella stessa che determina la corrente del fumo al cammino, mi riservo di accennarla dopo alcune osservazioni che premetto a più chiara intelligenza dell' argomento.

57. Risulta da quanto si è detto, che sono quattro i canali che mettono capo al piede di ciaschedun cammino; due superiori, che io chiamo canali del vento, e due inferiori, del fumo. Il cammino consiste in una torre quadrangolare di una discreta grossezza, vota al di dentro, la quale, appoggiata alla esteriore facciata della fabbrica, si alza da terra e ne sormonta il tetto. Il suo interno voto è diviso in quattro canali perpendicolari, mediante l' incrociamento ad angolo retto di due sottilissime pareti di pietra cotta che scorrono dall' alto al basso, e convertono il cammino in quattro camminetti minori, ben distinti fra di loro. I due

camminetti che corrispondono alla parte del muro, s' innestano con i due canali sotterranei del vento, e gli altri due esteriori con i due canali del fumo. Tutti e quattro i camminetti che terminano nella loro parte superiore con un taglio orizzontale della torre, sono coperti da quattro lamine mobili di latta, con le quali possono aprirsi e chiudersi a piacere, per mezzo di altrettante catenelle che discendono lungo l' esterne pareti. Al piede poi dei due camminetti che ricevono il fumo, vi hanno due porticelle che aprono la comunicazione col loro interno, ed ivi si trovano collocate due graticole di ferro che gli attraversano orizzontalmente. Esse sono mobili, e quinci appresso vedremo l' uso cui sono destinate. Frattanto osserveremo che dal contesto delle cose dette apparisce che ogni fornello comunica da due parti coll' aria esterna; cioè con la porticella del cenerario, e con l' apertura superiore del cammino, mediante la continuità de' canali. Comunicano parimente

da due parti con l'aria esterna anche i canali del vento, avendovi al piede di tutt' i fornelli esternamente una discreta apertura che mette nel canale orizzontale, per cui entrando l'aria trova la sua libera uscita per la bocca superior del cammino. Ciò posto, resta a vedersi come si possano inviare verso il cammino le due correnti del vento e del fumo.

58. Il calore, il fumo e l'aria rarefatta tendono sempre ad ascendere nell' atmosfera, così esigendo le leggi dell' equilibrio de' fluidi: se però senza veruna precauzione si appiccasse il fuoco ai nostri fornelli, il fumo prenderebbe naturalmente la via delle porticelle del focolare e del cenerario per uscirne, piuttosto che quella del canale sotterraneo che l' obbliga a una notabile discesa. Egli è dunque necessario di ricorrere a un qualche artifizio per determinare la corrente a quella parte. Quello che io ho messo in pratica è efficacissimo, e n' è molto facile l' applicazione.

59. Per conoscere questo mezzo con chiarezza e con piacere dell' intelligente lettore, cade in acconcio di richiamare alla memoria in questo luogo un importante principio dell' idrostatica; vale a dire, che i fluidi pesano sopra sè stessi, cioè che le parti loro superiori pesano sopra le inferiori; che questa pressione si esercita per ogni verso e secondo tutte le direzioni, e finalmente che la pressione è sempre proporzionale all' altezza del fluido. Da queste proprietà inerenti alla natura del fluido addiviene che ogni corpo che vi si trovi immerso interamente, patisce per parte del fluido una generale pressione in tutta la sua superficie, la qual pressione però non è eguale in tutte le parti. Imperciocchè quella colonna di fluido che pressa la parte superiore del corpo, non è eguale in altezza a quella che pressa l' inferiore, essendo questa più lunga dell' altra per un tratto eguale all'altezza del corpo immerso. Il corpo dunque si trova spinto all' insù da una forza

maggiore di quella che lo spinge in giù, e questo eccesso di forza equivale al peso di un volume di fluido eguale a quello del corpo immerso. Ma questo eccesso di forza che tende a portare in alto il corpo immerso, si trova in contrasto con quella della gravità naturale del corpo, la quale tende a farlo discendere: per la qual cosa se il corpo sia dotato di specifica gravità eguale a quella del fluido, elidendosi l'una l'altra, resterà stazionario a qualunque altezza in mezzo al fluido; se maggiore, discenderà per forza del sopravanzo di gravità; e se minore, sarà portato in alto dalla superiorità della forza impellente.

60. Dilucidato per tal modo il meccanismo dell' ascesa de' corpi leggieri, che si trovano immersi nei fluidi, osserveremo che a questa medesima legge sono soggetti quelli che sono immersi nell' atmosfera, quando di loro propria natura, o per qualche modificazione si trovano avere una specifica gravità minore di quella dell'aria comune. Il calore ha la facoltà di produrre

così fatte modificazioni in un gran numero di sostanze, combinandosi con esse e accrescendone i volumi. Queste combinazioni però sono in molti casi intime e permanenti, ma il più delle volte affatto estrinseche e passeggiere; ciò non ostante per quanto durano, producono il loro effetto. A quest' ultima classe appartengono le combinazioni del calore con le sostanze ch' esalano dai corpi che abbruciano, e coll'aria che concorre alla combustione. Ascendono nell' atmosfera finchè il calore le tiene in rarefazione, e finalmente abbandonate discendono a prendere quel posto ch' è proprio della naturale loro gravità.

61. Ritornando ora al nostro proposito, vediamo come con la scorta di questi principj mi è stato facile di rinvenire il mezzo di determinare la corrente del fumo de' nostri fornelli. Si aprono le porticelle che stanno appiè de' cammini (§ 57), vi si adattano le graticole, e sopra vi si accende un picciolo fuoco, dopo di che le porticelle si chiudono, avendo cura che

restino aperte quelle de' fornelli, affinchè l' aria esterna passi pel canale sotterraneo ad alimentare il fuoco. Si prosegue a mantenere il fuoco per lo spazio di un' ora o poco più, finchè le pareti del cammino siensi alquanto riscaldate, e allora il fuoco si sopprime, ritirando le graticole e chiudendo le porticelle. Si avrà con questo mezzo rarefatta l' aria del cammino, e messo il cammino stesso in istato di rarefare con il suo caldo quella che di nuovo vi concorresse. Così disposte le cose, la massa d' aria rarefatta nel cammino si trova in mezzo all' azione di due colonne d' aria atmosferica, l' una delle quali la preme per di sopra alla superiore imboccatura del cammino, l' altra pel di sotto, la quale entra per le imboccature dei fornelli, ed essendo questa più lunga dell'altra di un tratto eguale all' altezza della colonna d' aria rarefatta e del fumo, prevale col suo maggior peso, e obbliga l'aria rarefatta e il fumo ad ascendere; e questo corso si mantiene costantemente finchè

il cammino rimane caldo. Soppresso pertanto il fuoco de' cammini, si appicca senza indugio il fuoco ai fornelli, la qual cosa non incontra la menoma difficoltà; anzi trovandosi già determinata la corrente pei canali sotterranei, l' accensione dell' esca succede prontissima, e il fumo prende quella via con tale tendenza che sarebbe difficile di sviarnelo.

62. È cosa superflua di rimarcare che durante il fuoco de' fornelli la corrente prosegue senza interruzione: ma è da notarsi che, estinto anche il fuoco, il cammino conserva lungamente, quando sia bene custodito, la facoltà di tenere in rarefazione l' aria che racchiude ne' suoi canali, cosicchè dopo una notte non solo, ma dopo due o più giorni se riaccendasi il fuoco dei fornelli, il fumo s' incammina subito per la solita via: per la qual cosa la precauzione di riscaldare il cammino non è necessaria che nella prima giornata dell' annuale trattura. Le porticelle del cammino e quelle de' fornelli si tengono chiuse

la notte e ne' giorni nei quali non si lavora, per impedire la dissipazione del calore concepito dai canali e dal cammino; e questa è la sola diligenza necessaria a praticarsi.

63. Ho detto (§ 56) che quella causa che fa nascere la corrente del fumo nei canali proprj, fa nascere ancor quella dell' aria ne' canali suoi particolari. I canali verticali, o i cammini destinati a dare il passaggio a quest' aria, sono situati fra i canali del fumo e il muro della fabbrica, come si è veduto (§ 57), e la parete che divide questi da quelli, è sottilissima; però il calore concepito dagli uni si diffonde facilmente negli altri, e produce la rarefazione dell' aria in essi contenuta, la quale fa nascere lo sbilancio delle colonne atmosferiche, e il conseguente movimento.

64. L' attività di questi fornelli è eguale in tutti, tanto ne' più prossimi, che nei più lontani dal cammino; e se l' amministrazione del fuoco si faccia a dovere, il combustibile si abbrucia così bene, che

non se ne perde punto in fuligine e in fumo. Ma la vivacità e l'energia del fuoco è in essi soggetta a notabili cangiamenti, poichè essendo proporzionata ai gradi di elasticità dell' aria, e all' impeto con cui entra nei fornelli, col variare di queste condizioni deve necessariamente anch' essa variare. Dietro le osservazioni fatte (§ 59), il corso del fumo e dell' aria rarefatta pei canali e pel cammino nasce dalla preponderanza di gravità che sopra di questi corpi leggieri ha un egual volume d' aria comune, la quale gl' incalza entrando per le imboccature de' cenerarj. Pertanto qualunque volta si accresca o diminuisca la specifica gravità di questo volume, si accresce del pari o si diminuisce la sua preponderanza, e con essa l' impeto della corrente, essendo sempre la velocità dei movimenti proporzionata agl' impulsi. A questi cangiamenti di gravità è frequentemente soggetta l'atmosfera, come dimostrano le variazioni dell' altezza del mercurio nei barometri; e però era necessario di

accorrere con mezzi opportuni e facili di correzione, alla varietà di questi effetti, acciocchè potesse mantenersi costantemente uniforme l' andamento del fuoco.

65. Ho dato ai cammini quella lunghezza che fosse bastante a far nascere tra le due colonne prementi uno sbilancio atto a produrre un corso di aria sufficientemente spiritoso, a fronte della più leggiera e meno elastica costituzione dell' atmosfera, ne' tempi umidi sciroccali e piovosi; e ho preso questa misura, acciocchè non mi restasse la difficile impresa di accrescerne l' attività, ma soltanto quella di diminuirla, qualora pel buon tempo si renda eccessiva.

66. A tutte le sezioni de' fornelli ho aggiunto un terzo canale sotterraneo, il quale scorre per una linea parallela agli altri canali e passa sotto i fornelli nel sito che corrisponde alla loro parte dinanzi, cioè a quella delle porticelle. Prende l' origine dal fornello ch' è più prossimo al cammino, e portandosi a trovare il più lontano, ivi s' innesta col capo del canale

sotterraneo del fumo. Al luogo dell' innesto avvi una lamina di rame che attraversa il canale: essa è scorrevole nel suo telajo fatto ad incastro, e mediante un manico ch' esce dal pavimento e ch' è appoggiato alla facciata di quest' ultimo fornello, si può alzare e deprimere a grado che interchiuda o tutta o in parte la comunicazione fra questo canale e quello del fumo. Questo canale resta aperto nella sua origine, e comunica con l' aria esterna, la quale però può essere introdotta per questa via nel canale del fumo, in misura corrispondente all' apertura determinata dalla maggiore o minore depressione della lamina. L' introduzione di una certa quantità d' aria esterna nel canale del fumo è un mezzo efficacissimo per correggere la troppo grande vivacità del fuoco che senza utilità accrescerebbe il consumo del combustibile. Imperciocchè con la sua freschezza costipa nei canali l' aria rarefatta e il fumo, i quali coll' accresciuta loro gravità oppongono una maggior resistenza

contro la pressione della colonna che gli spinge al cammino, e con ciò si rallentano tutt' i movimenti. Tutti però i fornelli delle rispettive sezioni risentono sul momento l' effetto della modificazione, come quella che si esercita sopra una causa comune a tutti; dimodochè se la vivacità della corrente li fa fremere, al primo tocco del registro tutti tacciono sull' istante. Per l' oggetto d' introdurre quest' aria nei canali del fumo non era già necessario che il canale del registro prendesse un' origine così lontana; ma ho fatto che comprenda tutto il tratto dal primo all' ultimo fornello della sezione, acciocchè, camminando egli in poca distanza dal canale del fumo, assorbisse quel poco di calore che potesse lateralmente comunicarsi.

67. Il registro è graduato con sei intagli nel manico, per poter arrestare la discesa della lamina da un sesto sino alla totale apertura del canale, e per norma de' regolamenti ho dato un barometro la cui scala divide lo spazio delle ordinarie

variazioni in sei gradi corrispondenti a quelli del registro. Questa scorta ha servito nei primi tempi per far prendere della pratica alla custode del fuoco, chiamandola ad avvertire sopra i cangiamenti che nascevano nell' attività de' fornelli; ma non si è tardato a conoscere che questi avevano una prontezza maggiore di quella del barometro di dinotare le variazioni dell' atmosfera, non essendo da veruna esterna causa contrastata l' azione sua sopra di loro, come lo è in questi strumenti dall' adesione del mercurio ai lati del recipiente. I contrassegni però di questi cangiamenti sono sì manifesti che la custode li riconosce e vi appone la correzione senza esitanza.

68. Tale è la costruzione de' nostri fornelli, nella quale ho studiato di combinare ogni utile oggetto, per quanto mi hanno suggerito le scarse mie cognizioni, e la qualità dell' assunto mi ha potuto permettere. Imperciocchè non in tutti i casi possono rigorosamente applicarsi le teorie in

modo che se ne ottengano i risultati del tutto compiuti; ciò non ostante la loro guida è utilissima in tutte le operazioni per conciliare con le circostanze i migliori successi. Se dopo le belle scoperte e osservazioni fattesi da pochi anni sopra il calore, si potesse senza eccezione mettere a profitto tutta la massa del calore che si sprigiona nell' atto della combustione, l' ordinario consumo del combustibile pei diversi usi della vita e delle arti si diminuirebbe in una proporzione prodigiosa: ma pochi sono i casi ne' quali si possa trarne tutto il partito, e molti quelli ne' quali questo è assolutamente impossibile.

69. Perchè la trattura riesca bene, e la seta riporti tutte le desiderabili qualità e i bei caratteri di lucidezza e nettezza del colorito, non basta un calore comunque applicato, ma è necessario un fuoco vivace di fiamma pura, che si rinnovelli continuamente, la qual cosa importa della profusione. Altronde poi certi progetti di economica costruzione, che possono aver

luogo nei grandi fornelli, non sono verificabili nei piccioli, come son questi nostri; e quindi non possono andar del pari negli uni e negli altri i risultati vantaggiosi dello studio e dell' arte. Ciò non ostante attenendomi alla scorta fedele dei principj, senza punto pregiudicare alle condizioni che si esigono dal più perfetto lavoro della seta; anzi coltivando quest' oggetto con la più grande accuratezza, ho potuto ottenere molto risparmio di combustibile in questi fornelli; poichè, servendo essi al lavoro di due filatrici, consumano circa la metà di quello ch' è solito di consumare un fornello comune da una sola filatrice. Questo rimarcabile risparmio non esclude però quella costante sovrabbondanza di calore che obbliga le filatrici di rimettere con molta frequenza della nuova acqua nelle caldaje, a fine di tenerle temperate a giusta misura, la qual cosa è utilissima, perchè, con le spesse aggiunte rinovandosi il bagno, si procaccia alla seta una grata nettezza e vivacità di colore.

Ma la seta che si lavora sopra questi fornelli sortisce un eminente grado di lucidezza, ed è comprovato da più confronti ed esperienze, ch' essa precisamente dipende dalla loro maniera di applicare il calore all' acqua e ai bozzoli che si svolgono.

70. Questa foggia di costruzione ha il vantaggio di preservare la filanda da ogni menomo spargimento di fumo e di fuligine, per modo che non è possibile di riconoscere la più piccola traccia non solo nella seta, ma neppure nel bianco soffitto della stanza, che dopo varj anni di lavoro è tuttavia candido, come se da fresco si fosse imbiancato. Combina poi ogn' altro oggetto economico: una discretissima occupazione di sito; una massima solidità, e un disimpegno quasi assoluto di cure e di spese di mantenimento.

71. I canali sotterranei s' imbrattano pochissimo di fuligine, e possono servire molti anni senza esserne ripuliti. Qualora poi sia necessario di farlo, l' opera si spedisce con brevità. I capi di questi canali

sono coperti da una lastra amovibile al luogo ove si congiungono con il canale del registro. La parte dinanzi del cammino un poco al disotto delle porticelle è chiusa da una lastra parimente amovibile, la quale corrisponde in faccia dello sbocco de' canali del fumo. Levate dal sito queste due lastre, i canali restano aperti da ambe le parti. Allora s' introduce nel canale una lunga corda la quale si fa arrivare all' altra estremità per mezzo di alquante canne o bacchette che si vanno innestando di mano in mano che s' innoltrano nel canale. La corda debb' essere lunga il doppio del canale, e alla sua medietà si lega una scopa di rusco, che si fa andare e tornare alquante volte per tutta l' estension del canale, e ne distacca tutta la fuligine. Questa cade sul piano del canale, e mediante un istrumento che si sostituisce alla scopa, il quale è fatto a guisa di zappa, che rade il pavimento del canale, si raccoglie e si porta fuori; indi si rimettono le lastre a loro luogo. Questa

operazione occupa due persone per lo spazio di poche ore, cosicchè potrebb' eseguirsi anche di notte, se accadesse di farlo durante il tempo della trattura. Ma siccome il bisogno accade rare volte, così può prevenirsi con la metodica politura in tempo opportuno. Io l'ho protratta per otto anni, senza che se ne scorgesse verun indizio di prossimo bisogno.

Ma è omai tempo di passare alla spiegazion delle tavole, implorando dalla discretezza del saggio lettore, che voglia condonarne la rozzezza e i difetti alla imperizia della mano disegnatrice.

I disegni che presento sono puramente ortografici, e per due ragioni mi sono appigliato a questa maniera di delineare. La prima, perchè io non possedo le cognizioni pratiche della prospettiva, nè presso di me vi era persona cui potessi incaricare di quest'opera; la seconda, che è cosa opportuna che i disegni siano misurabili in ogni senso. Ma questa foggia li rende meno grati all' occhio, non presentandogli le cose nel naturale loro aspetto.

Spiegazione delle tavole.

Tavola I.

La prima tavola rappresenta il piano e l' alzato della filanda divisa in quattro sezioni, 1, 2, 3, 4. Una di esse, cioè la prima, è espressa intieramente con tutte le sue appartenenze, e delle altre tre, 2, 3, 4, non si rimarcano che alcune tracce bastanti a far conoscere la disposizione e l' estensione di tutta la trattura.

AAAAA, fig. I e II, cinque fornelli appartenenti a questa sezione con dieci macchinette inservienti a dieci filatrici.

Le macchinette sono disposte in due file parallele BBBBB e CCCCC.

Parimente le filatrici sono in due file, come dimostrano i loro sedili apparecchiati a suo luogo DDDDD e EEEEE.

Ho espresso nelle macchinette i principali pezzi, e omessi i minuti attrezzi per non causar confusione, riservandomi di darli delineati in grande nella tavola seguente.

Queste macchinette sono fermate in terra a due a due sopra un forte telajo di legno fra l' uno e l' altro fornello. In alto poi sono legate insieme da alcune spranghe di legno inserite nella testa delle colonne le quali passano da una macchinetta all'altra, e vanno a fermarsi nel muro da un capo e dall' altro della trattura, cosicchè uno di questi legami continuati comprende tutte e due le sezioni che si trovano in quella linea. Al muro si uniscono a un modiglione di legno ivi conficcato, e mediante l' azione di due cunei si rendono ferme e ben tese. Questo legamento delle spranghe si vede nella fig. I da F sino a G, da dove passa innanzi a legare la sezione 2 sino all' opposto muro, ove si unisce a un consimile modiglione.

F, fig. I, II e III, esprime il modiglione saldato nel muro.

Nel piano fig. II si è omesso di delineare le spranghe, per non impedire la veduta dell' intiero corso delle liste di cuojo.

H, fig. I e II, ruota con la quale una

ragazza mette in movimento tutte le macchinette di una sezione. Da questa ruota parte la stringa, e passando or sotto or sopra alle ruote motrici di tutte le macchinette, arriva a far capo con la ruota I, poi ritorna a H, abbracciando di nuovo le ruote e formando quell' intreccio che appare.

Da una parte e dall' altra di ogni fornello vi sono de' bassi scanni, sopra i quali stanno le filatrici con le loro sedie, e sotto di questi vi è il meccanismo per mezzo del quale esse regolano col loro piede i movimenti de' naspi. Nel sito ove corrispondono i piedi delle filatrici, vi hanno i pedali che dal disotto sporgono con le loro teste fuori degli scanni per un'apertura circolare, e sono sufficientemente espressi nelle figure I e II, benchè in quest'ultima restino per metà coperti dall'adombramento de' naspi.

I, fig. I e III, leva o bilancia, al cui braccio pendente è affissa la ruota. L' altro braccio orizzontale che col suo peso

mantiene in tensione la stringa, resta coperto dalla spranga nella fig. I, ed è visibile in L, nella fig. III.

Nel sito de' fornelli contrassegnato A A A A A stanno i catini dell' acqua con cui le filatrici rinfrescano le dita.

M M M M M, fig. II, recipienti de' bigatti e de' rifiuti della filatura.

N N N N N, fig. I e II, mastelli che contengono l' acqua.

O O O O, fig. I e II, tubi di legno che portano l' acqua dall' uno all' altro mastello.

P P, fig. I e II, tubi pei quali ascende l' acqua dai canali sotterranei.

P Q, fig. II, canaletto che raccoglie i gocciolamenti delle caldaje, e li manda in un canale sotterraneo in Q, da cui sono condotti fuori della trattura.

R R R, fig. II, muro circondario della fabbrica.

S S S S, fig. II, cammino che riceve il fumo e il vento delle due sezioni 1 e 2.

T T, due canali del fumo; V V, due canali del vento.

Tavola II.

La fig. I rappresenta un fornello con le due macchinette che gli appartengono.

La fig. II lo stesso fornello veduto di fianco, con una macchinetta di facciata, la cui membratura appare formata da tre colonne legate insieme da un traverso.

La fig. III una colonna mobile isolata, fornita degli attrezzi del *va e viene.*

La fig. IV la stessa colonna mobile applicata alla colonna stabile, e sfornita dei piccioli attrezzi.

La fig. V dimostra in piano il sito occupato dal fornello, il telajo sopra cui stanno piantate le macchinette, e il meccanismo per il regolamento del naspo.

La fig. VI il piano del traverso che tiene unite le tre colonne.

La fig. VII il piede delle colonne, veduto di faccia.

Le fig. VIII, IX e X lo scanno sopra cui stanno le filatrici, veduto per tutt' i versi.

A, fig. I, spranga che unisce le due macchinette, entrando nei traversi BB, fig. I e B, fig. II, fermandovisi per via di cunei.

CC, fig. I, spranghe doppie che da queste macchinette passano a legare le altre vicine, inserendosi nelle teste delle colonne, e come in CC, fig. II.

DDD, fig. I, DDD, fig. II, e DDD DDD, fig. V, tre colonne stabili componenti la struttura della macchinetta.

EE, fig. I, EE, fig. V e VII, piede sopra cui stanno piantate le tre colonne, fermate con cunei per disotto.

FF, fig. I, E, fig. II, III e IV, e FF, fig. V, colonna mobile, la quale sta applicata alla colonna stabile di mezzo mediante la caviglia G e la caviglia H. La H passa per un foro praticato nella colonna mobile, e va a fermarsi con la sua coda a vite nella colonna stabile. Il foro della colonna mobile è prolungato al di sotto, come si vede in H, fig. VII; per la qual cosa può alzarsi alquanto, senza essere impedita dalla caviglia. La caviglia

G all' opposto passa per un foro che ha la colonna stabile, e va a conficcarsi nella mobile, come in G, fig. III. Anche questo foro è prolungato come quello della colonna mobile, per l' oggetto di permettere l' innalzamento. Fra la testa della colonna stabile e quella della mobile, come in I, fig. IV, vi ha un interstizio per cui la mobile può sollevarsi alquanto senza esserne impedita dalla stabile che vi sovrasta. Riposa poi la colonna mobile sopra il piede E, cosicchè non può abbassarsi oltre quel limite.

KK, fig. I, II, V e VII, rotolo che entra da un capo e dall' altro co' suoi perni di ferro nel piede E. Ha fermamente attaccato il pedale LL, fig. I, II, V, e il braccio MM, fig. V, ed M, fig. VII.

NO NO, fig. V, e NO, fig. VII, leva la quale compressa in N solleva in O la colonna mobile.

PP, fig. II, scanno, rappresentato dalle fig. VIII, IX e X, posto a suo luogo, e tagliato, perchè si veda il giuoco del pedale.

Q, fig. X, intaglio che lascia passare il piè della colonna mobile, che va a poggiare sopra il braccio O della leva NO.

R, fig. X, intaglio circolare nel piano dello scanno che lascia passare la testa del pedale.

SS, fig. IX, due intagli nel telajo dello scanno che permettono il libero movimento de' rotoli.

TTT, fig. V, piede della macchinetta appartenente all' altro fornello vicino.

UU, fig. I, UU e UU, fig. V, traversi che legano a modo di telajo i piedi delle macchinette.

La filatrice sedendo sopra la sedia X, fig. II, preme col suo piede naturalmente rivolto a quella parte, il pedale L, fig. II. Questo, abbassandosi, fa abbassare il braccio MM, fig. V, e M, fig. VII; e questo, il braccio N della leva: sollevandosi quindi l' altro braccio O, innalza la colonna mobile per un tratto proporzionale alla depression del pedale. La gamba Y del pedale è alquanto elastica per ovviare la rigidezza delle pressioni.

aa, fig. I, ed *a*, fig. II, il naspo con sopravi alquanti fili di seta. Appoggiasi da una parte sopra la prima colonna stabile, e dall' altra entra col suo perno nella colonna mobile in *f*, fig. III e IV.

bb, fig. I, e *b*, fig. II, ruota motrice che viene condotta dalla stringa. Da una estremità ha il suo appoggio nella terza colonna stabile, e passando col suo asse per un gran foro circolare fra la seconda colonna stabile e la mobile, come in *g*, fig. III e IV, va a poggiare con l' altra estremità sopra il sostegno *h*, fig. II, il qual è fermato nella colonna stabile, entrando con la sua coda nel forame *h*, fig. IV.

cc, fig. I, e *c*, fig. II, ruota che si muove con la ruota *b*, essendo affissa al medesimo asse.

dd, fig. I, e *d*, fig. II, ruota che viene portata in giro insieme col naspo dalla ruota *c*.

Allorchè la colonna mobile è inalzata per l' azione del meccanismo qui sopra descritto, anche l'asse del naspo da quella

parte che appoggiasi alla detta colonna, si innalza, e la ruota *d* si leva dal contatto della sottoposta ruota *c*: ma quando la colonna mobile è abbassata e riposa sopra il piede D, la ruota *d* sta sempre a contatto della *c*, gravitando sopra di essa col proprio peso e con una parte di quello del naspo; e però è obbligata di seguire il di lei movimento. È da osservarsi che il foro *f*, fig. III e IV, in cui entra il perno del naspo, è prolungato in alto, affinchè quando la colonna è abbassata, non graviti sopra il perno stesso.

ee, fig. I, ed *e*, fig. II, ruota che ferma il naspo quando, alzandosi la colonna mobile per la pressione del pedale, spinge contro di lei la ruota del naspo *d*. È affissa alla testa della colonna stabile mediante una caviglia che con la sua coda a vite entra nel foro *i*, fig. IV.

l, fig. II, ruota dentata, la quale è fermata all' asse del naspo presso la ruota *d*, e comunica il moto alla seguente.

mm, fig. I, *m*, fig. II e III, ruota dentata

doppia, che da una parte s'ingancia colla ruota *l*, e dall' altra con la seguente.

nn, fig. I, *n*, fig. II e III, rotolo che nella estremità superiore porta una ruota dentata, la quale riceve il moto dalla *m*, ed essendo affissa a lui fortemente lo trae seco in movimento. Nella estremità inferiore porta una seconda ruota dentata che muove la seguente.

oo, fig. I, *o*, fig. II e III, ruota dentata ch' è messa in moto dalla ruota inferiore del rotolo: essa si aggira intorno al perno *p* fermato nel modiglione *q* per mezzo di un chiodo di legno che lo passa dall' una parte all' altra.

I denti della ruota del naspo, della ruota doppia e della superiore del rotolo, sono di figura conica, e osservano una posizione obbliqua, tendente al centro della ruota, acciocchè la reciproca azione delle ruote segua all' angolo. Quelli poi della inferiore del rotolo e della sua vicina *o*, sono cilindrici e parallelli all' asse della ruota, esercitandosi in linea retta la vicendevole azione di queste due ruote.

Fuori del centro della ruota *o* vi ha il perno *r*, il quale riceve un capo della stanghetta *s*, fig. II. L' altro capo della stanghetta va ad unirsi mediante il perno *tt*, fig. I, alla lamina *uu*, fig. I; quindi traendosi la stanghetta in movimento dal girare della ruota, anche la lamina è obbligata di andare e venire. I fili però della seta, che partendo dalla caldaja passano per la trafila di ferro *vv*, fig. I, e *v*, fig. II, e dopo d' essersi incrociati vanno a posare sopra gli uncini di ferro pendenti dalla testa della lamina *xx*, fig. II, sono portati qua e là, e si adagiano in positura sempre obbliqua, e incrociati fra loro sopra del naspo.

La lamina si muove intorno al punto fisso *ww*, sostenuto dal modiglione *yy*, fig. I, e *y*, fig. II, il quale è assicurato nel traverso delle colonne, e con la sua coda entra nell' incastro *z*, fig. II, che gli permette di muoversi a seconda dell' eccentrico.

Benchè però una parte degli attrezzi

componenti il giuoco del *va e viene* sia attaccata al traverso immobile, e l' altra parte alla colonna che dee muoversi, non ostante i movimenti di questa non sono impediti, essendo un momento lassi i legamenti della stanghetta co' suoi due perni.

Le fig. XI e XII dimostrano la leva e bilancia portante la ruota, alla quale fanno capo le liste di cuojo per ritornare.

ABCDE, fig. XI, e DE, fig. XII, morsa di legno, la quale ricevendo in FF la doppia spranga C, fig. I, che dall' ultima macchinetta passa a fermarsi nel vicin muro, vi resta assicurata a qualunque punto col mezzo delle due viti GG.

Questo pezzo è formato dal traverso C, e dalle due braccia A ed E, che vi stanno unite per mezzo degl' incastri D, fig. XII, e delle caviglie BD, fig. XI, amovibili per l' oggetto di poter mettere con facilità la morsa a suo luogo.

HIKLMNOP, fig. XI, ed MNOP, fig. XII, braccio che serve di telajo per contenere la ruota. Esso è affisso alla morsa

con i due perni I ed L che lo rendono mobile. Il foro K riceve l'altro braccio Q, fig. XII, che resta saldato mediante una cavicchia nel forame R. Questo braccio col suo peso naturale tende a portar fuori della perpendicolare l'altro braccio della ruota; ciò che serve a mantenere distese le stringhe.

Il lato MNO è amovibile per potervi collocare la ruota, ed è unito al capo superiore e inferiore per mezzo de' due incastri M e O, fig. XII, e delle cavicchie M e O, fig. XI.

Quantunque coll' ajuto della scala posta a piedi della tavola si possano desumere le misure di tutte le parti componenti le macchine; ciò non ostante, essendo necessaria molta esattezza nelle date proporzioni, pongo in disegno nelle loro naturali misure i pezzi più riguardevoli nella tavola che segue.

Tavola III.

Rappresenta varie parti componenti la macchina nelle sue proporzioni e misure naturali.

Fig. I, asse spaccato del naspo.

AAAA, gambe o raggi del naspo.

bb, perni di acciajo temprati.

D, ruota coperta di cuojo, come in *cc*, e traforata come in *dd*.

l, ruota dentata che dà il moto al giuoco del *va e viene*.

F, testa della colonna mobile. Si osserva in *f* il forame prolungato in alto ad oggetto che la colonna non graviti sopra il perno del naspo quando è abbassata. È anche un poco prolungato disotto, perchè il perno non poggi sulla colonna, ma riposi liberamente il naspo con la sua ruota *d* sopra la ruota sottoposta che lo deve muovere. Si osserva in oltre che questa testa è incavata in *ee*. Un simile taglio debbe avere anche nella parte dinanzi, ove riceve il perno della ruota doppia. Questi tagli

o incavi sono necessarj, perchè la ruota dentata del naspo e la ruota doppia, entrando co' loro perni nella medietà della colonna, arrivino ciò non ostante a inganciarsi co' loro denti.

Fig. II, B, ruota che viene mossa dalla stringa e porta affissa al suo asse l' altra ruota C, che muove immediatamente il naspo. L' una e l' altra sono coperte di cuojo come in *cc cc*, e traforate come in *dddd*.

HH, perni di acciajo temprati.

III III, prominenze che dividono in due canali la periferia della ruota, e tengono in istrada le stringhe.

LL, la stringa andante e la veniente.

Fig. III, la piccola ruota che sta situata nella testa della colonna stabile di mezzo, e serve a fermare il naspo. È coperta di cuojo come si vede in *cc*, e parimente nella sua parte interna ove riceve la caviglia, in *dd*. Il cuojo interno serve a rendere un poco duro il suo movimento.

Fig. IV, la gamba o raggio del naspo. I

naspi comuni sogliono avere due gambe fatte a vite, per poter abbassare una delle coste del naspo, e con ciò rallentare la tension delle matasse della seta per facilmente levarle. Ma il peso delle madreviti produce sbilancio nell' equilibrio del naspo, e quindi, essendo necessario di schivare questo difetto nel caso nostro, vi ho sostituito due gambe a giuntura.

Trattandosi che il naspo viene mosso da una potenza che ha una forza limitata, e che molte volte egli resta in piena libertà sull' appoggio de' suoi perni, perchè non si muova disordinatamente, è necessario che sia bene equilibrato, cosicchè non tenda a pendere in veruna parte. Si avrà però l' avvertenza di far sì che tutte le sue parti simili siano formate del medesimo legno, onde riescano tutte egualmente pesanti, e che siano eguali in ogni misura. Chè se a fronte di ogni diligenza vi si osservi qualche difetto nell' equilibrio, si ha la cura di correggerlo coll' inserire da una parte e dall' altra nelle estremità dei

rotoli che formano le coste del naspo, qualche menoma porzioncella di piombo.

Fig. V, uno de' rotoli che formano le coste del naspo spaccato.

La fiig. VI esprime il mio progetto della formazione de'denti delle ruote, e fa vedere come dalla unione di quattordici cilindri resti determinata la forma di una ruota di sette denti.

La fiig. VII presenta sei differenti scale le quali determinano la lunghezza del raggio del circolo che passa pel centro de' cilindrini o denti della ruota, che si ha da formare secondo il numero e la grossezza de' denti che s' intende di ottenere.

La prima scala produce i denti di una linea e mezzo di grossezza,

La seconda di due linee,

La terza di tre linee,

La quarta di sei,

La quinta di nove,

E la sesta di dodici.

Esse cominciano dalla retta A B che passa per il centro de' denti, dividendo in due

parti eguali il loro diametro *a b*. Volendo però segnare un disco di legno sopra la cui periferia possano incidersi i denti, è necessario di aggiugnere al raggio determinato dalla scala un semidiametro del dente, e con un' apertura di compasso che comprenda tutt' e due queste misure, si determinerà la sua giusta circonferenza. Per modo di esempio, per segnare un disco per farne una ruota di dieci denti, la grossezza de' quali sia di una linea e mezzo, prendo sopra la prima scala col compasso tutta la lunghezza della linea da *a* in *c* la quale comprende tutte e due le accennate misure, e ne segno il cerchio C. Diviso questo cerchio in venti parti, ne risultano dall' incisione dieci denti e dieci seni di una linea e mezzo.

Per procurar poi tutta l'esattezza dell'intaglio, dopo segnato il cerchio esterno C, è opportuno di segnarne un altro interno D concentrico, il quale determini giustamente la profondità dei seni di una linea e mezzo, e però, presa sopra la scala la

misura *bc*, con questo raggio si segna il secondo cerchio. In questo modo si sono segnati nelle loro rispettive proporzioni i dischi, fig. XIV e XV, e poi formati i denti. Le figure XVI e XVII mostrano i medesimi dischi elevati e spaccati, e fanno vedere la lunghezza e direzione dei denti AB AB e AB AB, ch' è parallela all'asse delle ruote.

Ho prescelto di fare che le divisioni delle scale dinotino la lunghezza de' raggi secondo il numero de' denti che si vogliono dare alle ruote, piuttosto che secondo il numero de' lati che circoscriverebbero i circoli formati dai raggi medesimi, i quali lati sono in doppio numero de' denti, come abbiamo veduto nella fig. VI, e ciò perchè riesca più facile l' uso delle medesime agli artisti i quali trovando che per una ruota di dieci denti si prende il raggio dieci, per una ruota da venti il raggio venti ecc., non incontrano verun motivo di dubbiezza o di confusione.

Avendo sin qui dato le norme per la

formazione delle ruote che agiscono in retta linea sul medesimo piano, i denti delle quali sono perpendicolari al piano stesso, passeremo ora a far vedere come si formino quelle che devono agire ad angolo, delle quali i denti sono obbliqui.

Le figure VIII, IX e X dimostrano la formazione di queste ruote.

Fissato l'angolo qualunque ABC acuto, fig. VIII, ottuso, fig. IX, retto, figura X, sotto il quale dovranno agire le ruote, si determina la grandezza di ciascheduna, cioè il numero de' denti che ognuna di esse debbe avere, e la loro grossezza; per esempio il numero di quindici denti per ambedue le ruote della fig. VIII, di venti per la ruota N, e quindici per l'altra O della fig. IX, i quali siano di due linee. Ciò fatto, si prende nella seconda scala la misura del raggio di ciascuna ruota, omettendo di comprendervi il semidiametro qui sopra nominato, il quale si aggiungerà poi con altra operazione, e si porta sopra il rispettivo lato dell' angolo che la ruota

deve occupare, prendendo nel lato stesso, cominciando dal vertice, due porzioni eguali al raggio stesso BD DA, BD DC, fig. VIII e IX. Si alzano le perpendicolari DE DE, le quali s' intersecano in E: al punto E concorrono i cateti delle ruote, e la linea E D prolungata in M passa pel centro loro. Si tirano le rette EA AF, EB BF, EC CE: queste sono il cateto de' denti. Qui si passa a marcare la grossezza de' denti, aggiungendo il semidiametro sopraccennato. Si segnano le perpendicolari ai cateti GA AG, GB BG, GC CG, e sopra di queste si prende da una parte e dall' altra del cateto una misura eguale al semidiametro del dente, che nel caso nostro è di una linea, chiudendola con le rette EH, le quali segnano la figura conica del dente.

Non resta che di dare al dente quella lunghezza che si crede più propria, e di terminare la figura delle ruote. I finimenti che possono darsi ai denti e al corpo delle ruote sono arbitrarj e varj, come nelle figure VIII, IX e X si può rimarcare.

Le figure che seguono, rappresentano nelle loro misure e forme naturali tutte le ruote che fanno il giuoco del *va e viene*, tali quali si trovano essere poste in opera nella mia filanda. Ma a questo proposito trovo opportuno di far osservare che nella esecuzione della mia macchina mi sono attenuto a quelle proporzioni che mi parvero le più sicure, per garantire la durata delle varie parti componenti e particolarmente de' minuti pezzi, come sono le ruote dentate, alle quali però ho assegnato la grossezza dei denti di due linee. L' esperienza di cinque anni mi ha convinto che una dentatura più minuta sarebbe riuscita egualmente forte e resistente, essendo grandemente favorita la durazione de' denti dalla loro lunghezza che genera un esteso contatto, e dalla direzione del legno che si presenta nell' azione per il verso della sua maggior forza, poichè, come si è detto, anche queste piccole ruote sono cavate dal ritondo del legno, e le fibre sono parallele ai loro assi. Potendo dunque con

eguale successo valersi delle ruote a denti più minuti e in conseguenza di minori diametri, le stimo preferibili alle maggiori, perchè rendono più leggieri i movimenti.

Fig. XI, ruota di quindici denti che sta affissa all'asse del naspo e corrisponde a *l*, fig. X.

Fig. XII, ruota doppia che da una parte ha venti denti che s' inganciano con la ruota del naspo, fig. XI, e dall'altra diciannove che agiscono con la ruota seguente, fig. XIII. Corrisponde a *mm*, fig. X.

Fig. XIII, ruota di undici denti, la quale sta ferma all' estremità superiore del rotolo. Riceve il moto dalla precedente doppia, e corrisponde a *n*, fig. X.

Fig. XIV, ruota di tredici denti ch' è unita all' estremità inferiore del rotolo, e si muove con esso lui. Comunica il movimento alla seguente ruota, fig. XV, e corrisponde alla fig. XVI che la rappresenta in elevazione e spaccato.

Fig. XV, ruota di ventisette denti che viene posta in moto dalla precedente fig.

XIV, e corrisponde alla fig. XVII che rappresenta il suo alzato e spaccato. Essa porta il perno *r* il quale riceve il capo della stanghetta del *va e viene*.

Fig. XVI, alzato e spaccato della ruota, fig. XIV, unita all' estremità del rotolo.

Fig. XVII, elevazione e spaccato della ruota; fig. XV, *p*, perno d'intorno al quale la ruota si aggira; *r*, perno eccentrico che riceve il capo della stanghetta del *va e viene*.

Tavola IV.

Rappresenta i meccanismi che ho pensato di costituire al comune eccentrico per muovere il *va e viene*.

L' uso delle ruote dentate per il movimento del *va e viene* è, come abbiamo osservato, il mezzo più proprio per istabilire una precisa relazione col movimento del naspo, la quale assicuri la regolare distribuzione della seta. Però volendo procurare la equabilità di questo movimento

senz' abbandonare l' utile impiego delle ruote, ho immaginato di farlo nascere per via di piani inclinati che colle ruote medesime si portino in giro, e facciano l'effetto di spingere e respingere la stanghetta del *va e viene* con passi sempre proporzionali a quelli delle ruote. Le seguenti figure presentano lo sviluppo di questa idea.

Fig. I. Determinata sopra una linea retta la quantità dello spazio che si vuole che percorra la stanghetta del *va e viene* nel suo movimento di andata e di ritorno, si divida questo spazio in alquante parti eguali; per esempio, lo spazio AB ch' è di un pollice e mezzo, in dodici; poi fatto centro a qualche distanza da una delle estremità di questo spazio segnato, ma nella stessa linea, come in C, si conducano i due circoli ADEF e BGHI, i quali rinchiudono lo spazio passando per le due estremità A e B. Si divida il semicircolo ADE in tante parti quante sono quelle che dividono il detto spazio, cioè in dodici, e parimente in dodici l' altro

semicircolo AFE, tirando dalle divisioni altrettanti raggi dalla periferia al centro C. Le porzioni de' raggi, comprese fra i due circoli ADEF e BGHI, sono eguali allo spazio AB. Queste pure devono dividersi in dodici eguali parti come lo spazio; il che si eseguisce conducendo da ogni divisione dello spazio altrettanti circoli, 1, 2, 3, ecc. Si segnino i punti di intersezione dei raggi co' circoli A *aaaaa* *aaaaaa* H e A *bbbbbbbbbbb* H. Se questi punti si congiungano con delle rette linee, cominciando da A in *a* sino ad *a* H, e da A in *b* sino a *b*, H, resterà da queste linee determinata la fig. AH, il cui perimetro è composto di ventiquattro piani inclinati.

Se però si supponga che questa figura si aggiri intorno al centro C con movimento comune alla ruota ADEF concentrica, e che in H si trovi un mobile L, che possa scorrere orizzontalmente, questo mobile sarà spinto verso E dai piani inclinati che ascendono o discendono col

muoversi della ruota; e dopo un mezzo giro della ruota si troverà aver percorso tutto il tratto HE, eguale allo spazio AB. Ciò è patente per la costruzione.

Ma i passi del punto mobile sono proporzionali ai passi della ruota: imperciocchè tutti i pianî inclinati, avendo la medesima altezza, spingono per eguali tratti il mobile L, nel loro passaggio per la linea HE, cosicchè gli avanzamenti del mobile sono proporzionali ai passaggi, e questi per la costruzione sono proporzionali agli spazj che percorre la ruota.

Se i semicircoli ADE, AFE, e i rispettivi loro raggi fossero divisi in un numero infinito di parti, infinito pur sarebbe il numero dei piani inclinati, e la figura AH comparirebbe circoscritta da due curve o spirali che si vengono incontro. Questa forma di perimetro produrrebbe la maggior equabilità nel movimento del mobile L. Essa potrebbe ottenersi per via di un movimento composto, eseguibile da un appropriato strumento; ma frattanto, per

accostarsi possibilmente all' aggiustatezza della indicata forma, si congiugneranno i punti d' intersezione con altrettante curve le quali vadano scemando la loro curvità di mano in mano che si allontanano dal centro, piuttosto che con le rette, come si vede espresso a suo luogo.

Si è veduto come col movimento circolare della fig. AH si produca il movimento rettilineo del mobile L, da H in E, ma non come da E egli si restituisca in H; ciò ch' è necessario per istituire il movimento di gita e di ritorno. Finora abbiamo riguardato l' azione della figura AH, contro un solo mobile L; ma essa può agire contro due alternatamente. Sia il mobile L legato all' altro mobile M, in modo che l' uno non possa muoversi senza dell' altro, ma tutti e due insieme possano essere mossi orizzontalmente. Abbiano fra loro una distanza eguale al diametro AH. Allorchè la ruota si rivolge da A in D, e da D in E, la fig. AH s' inverte, portando la sua estremità A in E,

e l' altra estremità H in B, e il mobile L si trova spinto dal piano inclinato discendente in E, e il mobile M, tirato in B. Allora la situazione del mobile M è del tutto simile a quella che il mobile L occupava in H, prima che la ruota si movesse; e però proseguendo la ruota il suo movimento da E in F, e da F in A, il mobile M sarà rispinto in A dal piano inclinato ascendente, e il mobile L ripiglierà la sua primiera posizione in H. Pertanto ad ogni rivolgimento della ruota nasce una gita e un ritorno di entrambi i mobili, come si era proposto di ottenere.

Per la costruzione tutt' i diametri della fig. AH sono eguali; per la qual cosa in qualunque punto di rivoluzione i due mobili L e M si trovano alla figura stessa giustamente applicati, nè possono dipartirsi dal continuo contatto del suo perimetro, il che contribuisce a mantenere la regolarità de' movimenti.

Le fig. II, III e IV dimostrano la pratica applicazione del meccanismo sopra indicato.

A, fig. II, III, IV, piano inclinato applicato alla ruota dentata B, di ventisette denti.

C, ruota inferiore del rotolo di tredici denti.

Si osservi che mentre nel comune meccanismo del *va e viene*, descritto nelle precedenti tavole, queste due ruote agiscono in retta linea con denti paralleli ai loro assi, in questo agiscono ad angolo retto, e però sono conici e obbliqui i loro denti.

DD, stanghetta che vien mossa dal girare del piano inclinato. Essa lo abbraccia co' due cunei fissi EE.

H, perno di ferro con la testa di legno la quale dà l' appoggio alla stanghetta, tenendola obbligata contro il piano inclinato, in modo però che possa scorrere innanzi e indietro. La ruota dentata B, e il piano inclinato A ad essa fermamente saldato, si aggirano intorno a questo perno; perciò egli è rotondo e polito per tutto quel tratto che serve loro di asse, e nel restante è fatto a vite con cui penetra

nel modiglione G, e nella colonna mobile F.

La stanghetta va ad appoggiarsi con l' altra sua estremità sopra il modiglione Y, ch' è assicurato nel traverso delle colonne e che porta la lamina del *va e viene*. Nel modiglione vi è un incastro H, che la riceve, permettendole di scorrere nella direzione della sua lunghezza. Ivi essa si unisce col suo perno K alla coda della lamina L.

È da notarsi che nel disegno delle figure II e III vi ha un errore nella posizione del modiglione Y, ch' è messo a troppa distanza dalla colonna mobile F; ma è facile di rilevarlo confrontando le proporzioni che si sono date alle macchinette nelle tavole precedenti.

Le figure V, VI e VII presentano un meccanismo diverso da quello che ora ho descritto, ma procedente da' medesimi principj, dal quale si ottiene lo stesso effetto di muovere il *va e viene* con passi proporzionali agli spazj percorsi dalla ruota.

Egli consiste nella combinazione di due mezze spire EAF ed EBE, appartenenti a due differenti viti, l' una delle quali ascende da dritta a sinistra, l' altra da sinistra a dritta, ma aventi entrambe la medesima altezza di passo di tre pollici. Conseguentemente l' altezza delle due mezze spire è di un pollice e mezzo. Si uniscono insieme in cerchio connettendo il capo superiore E dell' una, col capo superiore E dall' altra, e l' inferiore F dell' una, coll' inferiore F dell' altra, applicandole alla ruota centrale G, per mezzo de' raggi HHHH.

Se la ruota centrale G, così condizionata, si applichi come conviene solidamente alla ruota dentata B, fig. II, III, IV, in luogo del piano inclinato A, il suo cerchio FB EA, nell' atto di rivolgersi, obbligherà il braccio biforcato I, della squadra IKL, a portarsi or verso M, ed or verso N; e potendo muoversi la squadra intorno all' asse K, l' altro braccio L sarà spinto or verso O, ed or verso P, e ad ogni

rivolgimento della ruota e del cerchio corrisponderà una gita e un ritorno del braccio della squadra, e in conseguenza ancora della lamina QR del *va e viene*, la quale avendo il suo punto d' appoggio in R, è legata colla sua estremità al braccio L, mediante il perno Q.

La pratica esige un' avvertenza nel formare le due mezze spire, ed è quella di procurare che le fibre longitudinali del legno secondino l' andamento spirale, ad oggetto che le due superficie che patiscono lo sfregamento del braccio biforcato della squadra restino molto lisce. Ecco però come io mi presto a questo fine. Sopra un cilindro di legno di adattata grossezza attortiglio in ispirale, tenendo le debite misure acciocchè il passo della vite abbia tre pollici di altezza e sia eguale da per tutto, un bastoncello di legno verde, fermandolo bene intorno al cilindro. Metto l' apparato al caldo del forno acciocchè il bastoncello così rivolto si secchi bene. Egli acquista la curvatura spirale permanente,

e nello stesso tempo prende una notabile durezza. Questo bastoncello così configurato mi somministra varie mezze spire, ma tutte simili; quindi mi procuro le altre di contrario andamento con altro bastoncello attortigliato al medesimo rotolo, ma in direzione contraria a quella del primo, e seccato estemporaneamente come sopra.

Tavola V.

Rappresenta la struttura de' fornelli, dei loro canali sotterranei e del cammino.

Avrei voluto dimostrare il fabbricato dei fornelli e de' sotterranei di una intera sezione, ma per ischivare l'incomodo delle picciole misure che ne sarebbero risultate, ho pensato di accorciar la sezione, riducendola a due soli fornelli, cioè al primo e all' ultimo, i quali hanno qualche particolarità, non nella loro forma e proporzioni, giacchè tutti sono simili; ma per lo sito che occupano rispetto ai canali sotterranei, ch' era opportuno di rimarcare.

Conosciuta la costruzione di queste estremità, si comprenderà facilmente compiuta la sezione, se fra il primo e l' ultimo si stabiliscano a eguali distanze i tre fornelli intermedj, prolungando per quel tratto tutti e tre i canali sotterranei.

Fig. I, spaccato dei fornelli e dei canali sotterranei del vento e del fumo, lungo la corrente de' medesimi.

Fig. II, pianta de' fornelli dei canali sotterranei del vento e del fumo, del canale del registro e del cammino, ove la pianta o sia il sito che occupano i fornelli è contrassegnata da semplici linee *aaaa aaaa.*

Fig. III, alzato della parte inferiore del cammino.

Fig. IV, pianta di un fornello.

Fig. V, spaccato di un fornello per il verso della sua lunghezza.

Fig. VI, spaccato di un fornello secondo la direzione del canale del fumo che discende a comunicare col canale sotterraneo.

Fig. VII, il primo fornello della sezione,

cioè quello ch' è più lontano dal cammino e che ha il registro pel regolamento del fuoco, veduto dalla parte di uno de' suoi maggiori lati.

Fig. VIII, lo stesso fornello; fig. VII, veduto di facciata dalla parte delle porticelle. Si osserva che vi ha un riquadro di ferro a cui si applicano le porticelle.

A A, in tutte le fig. massiccio de' fornelli.

B, parte interna ove risiede la caldaja.

C, focolare.

D, cenerario. Il cenerario è diviso dal focolare mediante una graticola di ferro *g*, fig. V, e i canali che v' introducono, sono separati da un mattone *b*, fig. V e VIII.

Le interne pareti che circondano immediatamente il focolare e il cenerario, come quelle che sostengono la maggior violenza del fuoco, e sono però soggette a guastarsi più che ogni altra parte del fornello, sono formate di un' aggiunta di mattoni in piedi che non sono connessi col fabbricato del fornello, e possono perciò

facilmente cambiarsi ogni volta che siano logorati. Questa precauzione dispensa per molti anni da ogni altra sorte di ristorazione, mantenendosi intatti in tutte le altre parti i fornelli. Si vedono queste pareti contrassegnate in EE, fig. I, IV e V.

F, fig. I, V e VI, apertura nella parte alta della camera della caldaja, la quale mette nel canale FG, fig. I, II, V, VI, scavato nel muro del fornello, e che conduce il fumo nel sottoposto canale sotterraneo. Contro quest'apertura F vi ha un foro quadrato, che passa tutta la grossezza del muro, e resta chiuso dal mattone mobile *f*, fig. IV e V. Questo mattone è destinato a portarsi innanzi e indietro, per determinare la giusta misura dell'apertura F, la quale interessa molto l'andamento del fuoco, e la cui aggiustatezza non è abbastanza assicurata sulla diligenza del muratore. Si procura che il mattone riempia bene il foro; ciò non ostante, dovendo scorrere con facilità, non si possono escludere le fessure; ma questo non

partorisce verun inconveniente, poichè una volta che il fumo sia stradato pe' suoi canali, non n' esce la più picciola quantità per le fessure: anzi, se per qualche tratto di tempo si tolga affatto il mattone, il fumo e la fiamma che si porta a quel verso si capovolge a vista per discendere nel canal sotterraneo; e tutt' i piccioli corpi leggieri, come sarebbe un pezzetto di carta o una piuma, che si presentino dinanzi al foro, vengono tosto portati dentro dalla corrente dell' aria che tenta di penetrare ne'canali stessi che il fumo percorre.

HH, fig. I, II, III, V, VI, VII, canale sotterraneo che porta il fumo al cammino. Comincia in I, fig. I e II, e termina in K, fig. I, II e III, ove s'innesta col cammino che è fabbricato oltre il muro LL, fig. I, II e III, della stanza. Il capo I, fig. I e II, di questo canale è coperto da una lastra amovibile, e in faccia all' altro capo K, corrisponde nell' opposta parete del cammino la lastra M, fig. III, pur essa amovibile. Levata l'una e l'altra lastra, resta

aperta la via d'introdurre e di fare iscorrere lungo il canale gl' istrumenti che servono a ripulirlo dalla fuligine. Ove il piano della trattura non abbia un livello molto più alto del piano esterno, di modo che la lastra M rimanga sopra terra, si potrà, per agevolare l' operazione del ripulimento, scavare dinanzi al cammino la fossa N, circondata di muro, la quale poi si copre con la lastra grande O, avendo cura di tenerla a coperto dalla pioggia e da ogni altra acqua che potesse penetrarvi.

PP, fig. I, PPPP, fig. II, canale per cui scorre un filo d' aria continuo che trasporta il calore ch' emana dal sottoposto canale del fumo. Questo canale è interrotto nella fig. II, per far vedere l'andamento del canale del fumo HH che vi soggiace. Comincia disotto al primo fornello della sezione in Q, fig. I e II, e va a terminare in R, fig. I, II e III, inserendosi al cammino. Riceve l' aria esterna per l' apertura S, ch' è la base di ogni fornello, fig. I, VI e VII. In quel sito si divide in due

rami TT, fig. II, V e VII, per dare il passaggio al canale del fumo che discende dai fornelli G, fig. I, II, V, VI, e VII.

Si osserva in U, ed U, fig. III, che, ove i detti due canali sotterranei si congiungono co' canali verticali del cammino, la loro inserzione non si fa ad angolo, ma mediante una curva, e ciò ad oggetto che le correnti non siano portate a battere contro le opposte pareti, la qual cosa importerebbe una riflessione che cagionerebbe ritardo nel loro andamento, e in conseguenza nocerebbe alla vivacità del fuoco.

L' altezza del cammino è di trentacinque piedi, e produce un passaggio d' aria molto vivo ne' fornelli. Questo effetto è molto utile ne' tempi piovosi e sciroccali ne' quali, per la leggerezza dell' atmosfera, languirebbe il fuoco se il cammino fosse notabilmente più breve. La fabbrica di cammini così lunghi domanda delle armature che proteggano la loro sussistenza, ove si tratti di erigerli sopra semplici logge destinate al solo oggetto della trattura, il che

importa qualche dispendio. Ma questa maniera di costruzione non incontra verun obbietto quando si abbiano a stabilire delle tratture con sopravi stanze e granaj a più piani, e allora offre il grandissimo comodo di lasciar liberi questi luoghi dal passaggio de' cammini, e dal calore che da quelli diffonderebbesi.

In *bb*, fig. III, avvi l'apertura con la graticola che attraversa il canale del fumo *c*, sopra la quale si fa fuoco per riscaldarlo, prima di appiccare il fuoco ai fornelli della sua sezione. Qualora siasi riscaldato il canale, si solleva la graticola rovesciandola contro la porta, affinchè non impedisca il passaggio al fumo proveniente da' fornelli, e la porta si chiude. Ve ne ha un' altra simile nel vicino canale *d*, che appartiene all' altra sezione che concorre allo stesso cammino; *e*, è il canale del vento della prima sezione; *g*, quello della seconda.

hhhh, fig. III, è un riquadro di ferro, attraversato da due spranghe in croce, il quale porta quattro porticelle di ferro

stagnato, o di rame *ii*, K K, che chiudono superiormente i quattro canali del cammino. Hanno queste un picciolo braccio *nnnn*, saldato sopra il loro piano ad angolo di sessanta gradi. Dal sottoposto riquadro escono quattro altre braccia orizzontali *oooo*, sopra le quali vanno a riposare le braccia *nnnn*, nelle porticelle quando sono aperte. Alla estremità di ciascun braccio *n* è attaccata una catenella o un semplice filo di ferro il quale, passando per un occhio aperto nell'estremità del sottoposto braccio *o*, discende sin verso il piede del cammino, ove si ferma contro un uncino conficcato nella parete, ad oggetto di tener aperta la porticella la quale altrimenti ricadrebbe, per la positura obbliqua che ritiene nell'atto di stare aperta: *ii* sono due porticelle chiuse; K K, aperte.

V, X, Y, fig. II, e Y, fig. V, canale del registro, cioè quello che porta l'aria fresca esterna nel canale sotterraneo del fumo, per regolare la vivacità del fuoco dei fornelli. Comincia sotto l'ultimo fornello

della sezione, cioè sotto di quello ch' è più vicino al cammino in Y, fig. II, e termina in V, fig. II e VII, ove discendendo con una curva, si congiunge al canale del fumo. Al suo capo Y riceve l'aria dal canale Z, come nella fig. V, con cui comunica per tutto il tratto ricoperto dal fornello, nè in tutto il resto della sua estensione ha verun' altra comunicazione coll'aria esterna. In X, fig. II, che corrisponde ad X, fig. VII, vi è il registro che attraversa il canale e che, scorrendo nel suo incastro, permette tutta o in parte, o impedisce del tutto, la corrente dell' aria esterna che si porta al canale del fumo. Si vede in *z*, fig. VII e VIII, il manico graduato del registro che determina la quantità dell' apertura. Nella fig. VII si vede il registro abbassato a due punti.

ZZ, fig. V e VII, canali pe' quali passano i rotoli appartenenti alla macchina.

Fig. IX e X, caldaja di rame che si adatta all' apertura del fornello, fig. IV. Va coperta dal tavolato M, fig. XI, e allora

resta esposta nelle sue estremità colle due aperture circolari N, O, fig. XI, a comodo delle due filatrici. Ma se non vi avesse qualche riparo che contenesse i bozzoli nelle due cavità N, O, nell' agitarsi dell' acqua, e nello scopinare che fanno le filatrici, passerebbero sotto la coperta in P; per la qual cosa è stato necessario di applicare alla caldaja i due semicerchi di rame QQ, fig. X. Essi sono traforati a piccoli fori che non permettono il passaggio a' bigatti, ma lasciano libero corso all' acqua. Sono attaccati colle loro estremità ai lati della caldaja per mezzo dei due poli RR, RR, fig. IX e X, intorno ai quali possono muoversi. Quando abbiasi da pulire la caldaja fra l' uno e l' altro cerchio, si sollevano con la loro parte convessa in alto, e così resta aperto l' adito d' introdurvi per di sotto la mano o qualche strumento da ripulire, senza bisogno di levare la coperta.

Fig. XI e XII, MM, coperta di legno qui sopra enunciata. SS, coperte laterali

che sono unite alla coperta M, le quali difendono le filatrici dal calore del fornello. In P risiede il catino dell' acqua con cui le filatrici rinfrescano le dita.

Fig. XIII, mattone che divide il canale del cenerario da quello del focolare, e che si vede posto a suo luogo in *b*, fig. V e VIII. Egli è da una parte appoggiato al traverso del riquadro di ferro delle porticelle CC, fig. VIII, e dall' altra sopra la spranga di ferro *d*, fig. IV. Questo mattone è di tale struttura ch' esige di essere a bella posta fabbricato nella fornace.

Chi volesse valersi di mattoni comuni sarebbe obbligato di mettere un' altra spranga in mezzo fra la soprannominata e il traverso del riquadro, acciocchè potesse sostenersi la divisione formata di più pezzi. In qualunque caso però questa divisione non debb' essere legata col fabbricato del fornello, ma amovibile, perchè si possa rimettere ogni volta che si venga a guastare.

Fig. XIV, graticola che sostiene il combustibile. È appoggiata sopra i quattro

modiglioncini di ferro *eeee*, fig. IV, conficcati nei mattoni che formano l' interna parete del focolare. Non è cosa indifferente la sua forma e la sua proporzione. È necessario che i suoi ferri trasversali abbiano circa un pollice di grossezza, siano quadrangolari e rivolti co' loro angoli l'un contro l' altro, e che la loro solidità occupi circa tre quarti dello spazio, e un quarto rimanga per gl' interstizj tra ferro e ferro. Se i vacui fra un ferro e l' altro fossero troppo grandi, le brage cadrebbero troppo presto nel cenerario, e se troppo piccioli, si difficolterebbe il passaggio dell' aria che pel cenerario concorre a mantenere la combustione. Si vede posta a suo luogo in *g*, fig. V.

Stampato per cura di L. NARDINI,
Ispettore della Stamperia reale.

Tav.a I.

Fig.a I

Scala di dodici Piedi di Parigi

Scala di quatro Metri

Fig. III

Fig. II

Tav. II.

Fig I

Fig. II

Fig. III

Fig. IV

Fig XI

Fig. XII

Fig VI

Scala di di due Piedi di Parigi

Scala di otto Decimetri

Fig. V

Fig. VII

Fig VIII

Fig IX

Fig X

Fig.a I

Fig II

Fig. III

Fig. IV

Scala di venticinque Centimetri

Fig. V

Scala di dodici Pollici di Parigi

Fig. VI

Fig. VII

Scale per i denti delle Ruote

Grossezza dei denti linee

Fig. IX

Fig X

Fig XI

Fig XII

Fig XIII

Fig XIV

Fig XV

Fig XVI

Fig XVII

Tav. II

Fig.ª I

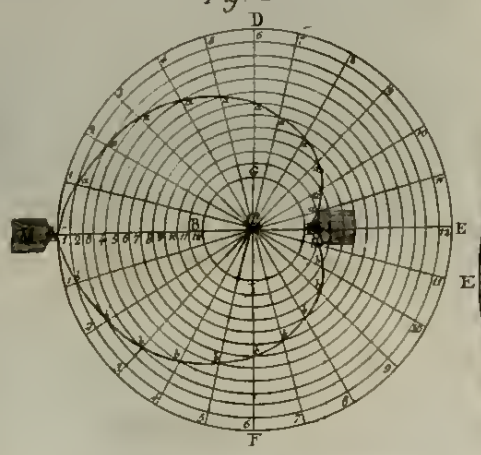


Fig V

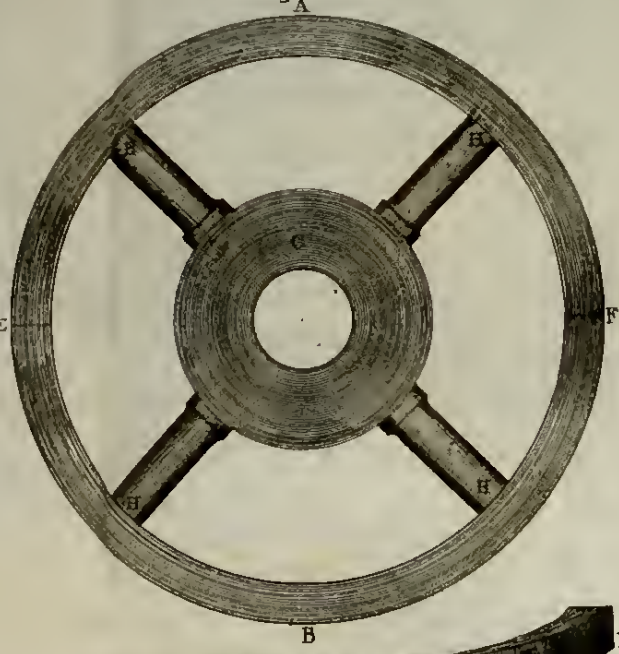


Fig VI

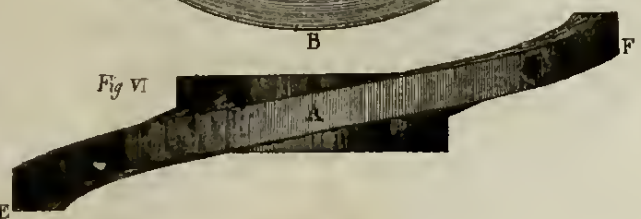
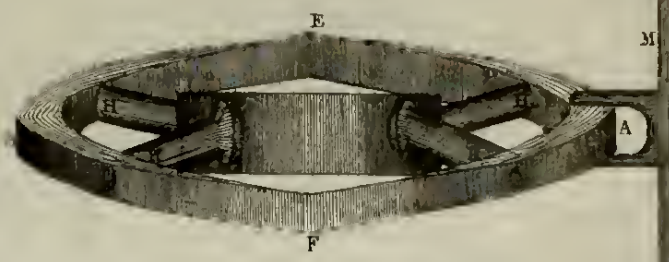


Fig VII



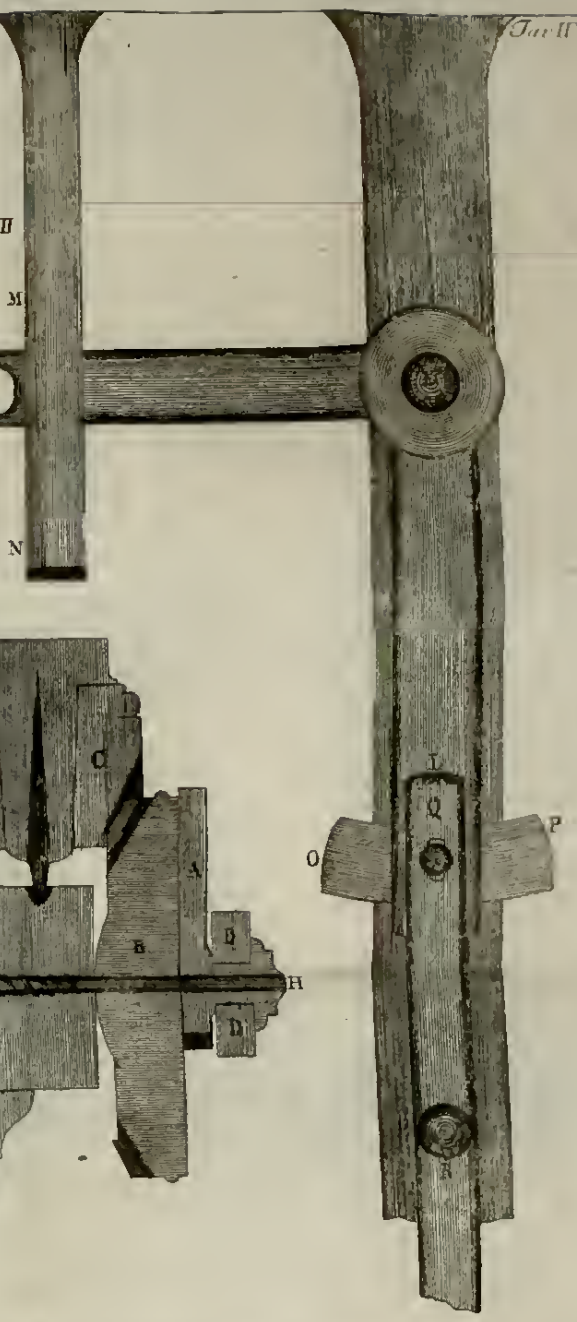


Fig.ª II

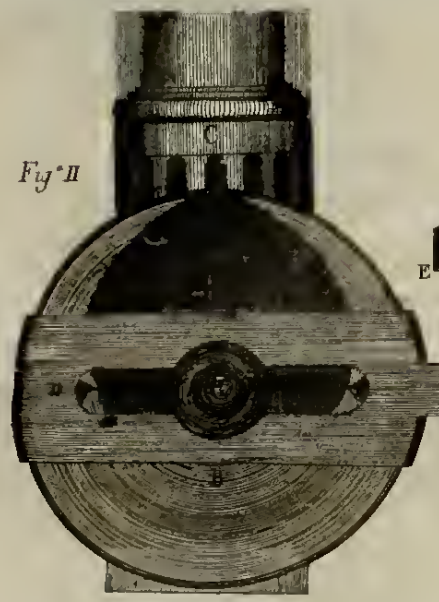
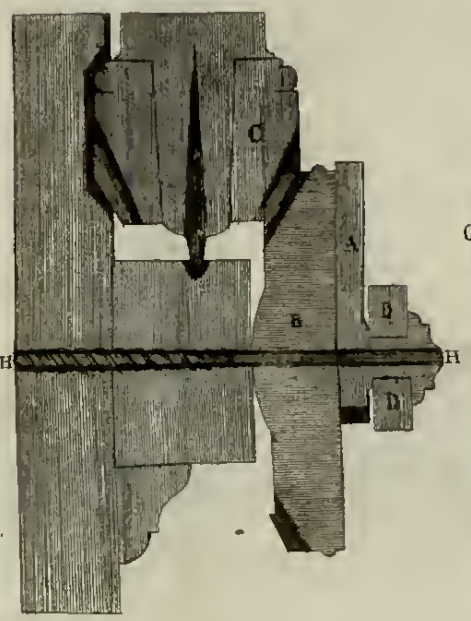


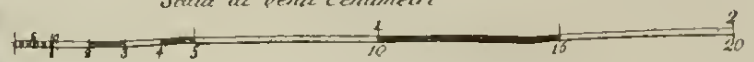
Fig. III

Fig.ª IV



Scala di sei Pollici di Parigi

Scala di venti Centimetri



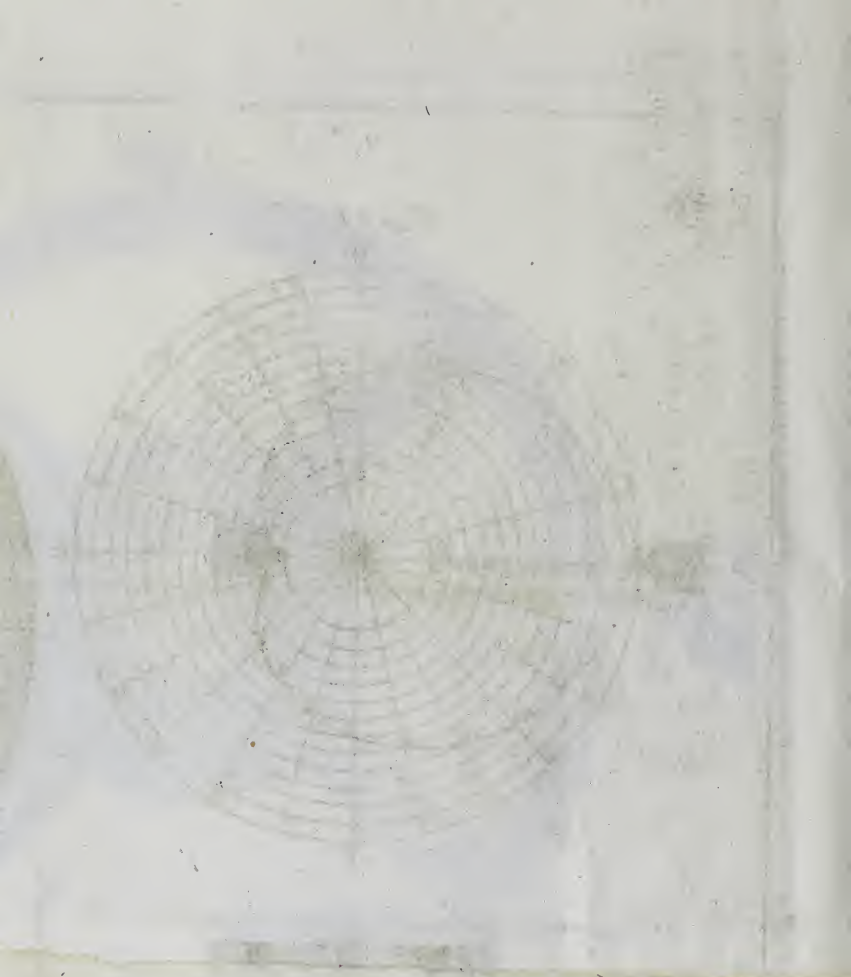


Fig I

Fig II

Fig III

Fig IV

Fig V

Fig VI

Fig VII

Fig VIII

Fig IX

Fig X

Fig XI

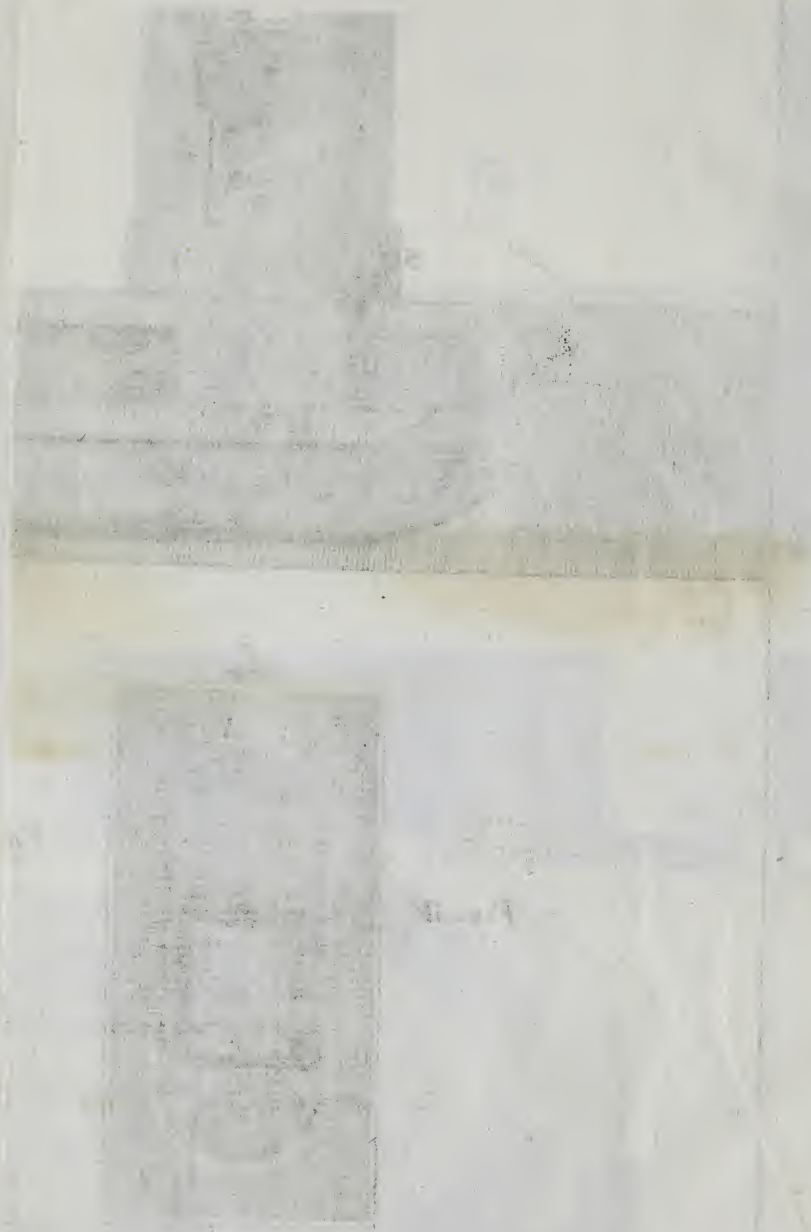
Fig XII

Fig XIII

Fig XIV

Scala di sette Piedi Parigini

Scala di due Metri



SPECIAL 90-B
2966

GETTY CENTER LIBRARY